



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad De Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Agronómica

**“Germinación, desarrollo inicial y supervivencia de plántulas bajo diferentes
condiciones de almacenamiento de semillas de tres especies nativas de bosques del Parque
Nacional Cajas”**

*Tesis previa a la obtención del
Título de Ingeniero Agrónomo*

AUTORAS:

Jiménez Sánchez Janeth Jazmín
CI:0750102212
Patiño Uyaguari Claudia Guicelly
CI: 0106023856

DIRECTORA:

Blga. Fanny Ximena Palomeque Pesántez, PhD
CI:0301356382

CUENCA - ECUADOR

4 de junio de 2019

RESUMEN

Las condiciones óptimas del almacenamiento de semillas de especies de árboles nativos, son importantes para mantener su capacidad de germinación y viabilidad lo cual es un reto para la conservación *ex situ* y útil en las prácticas de restauración. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del almacenamiento de semillas en la germinación, crecimiento inicial y supervivencia de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicenniifolius*. Las semillas fueron colectadas de los bosques Llaviucu y Mazán del Parque Nacional El Cajas y fueron expuestas a diferentes tratamientos de almacenamiento considerando los siguientes factores: tres contenidos de humedad (inicial, medio bajo), tres temperaturas (5°C, 10°C y temperatura ambiente) y tiempo de almacenamiento (3 y 6 meses). Las variables medidas en la fase de laboratorio fueron el porcentaje de germinación y su viabilidad utilizando pruebas de Tetrazolio. Los resultados mostraron que, a los 3 meses bajo 5°C y 10°C, el porcentaje de germinación, la viabilidad el crecimiento inicial y la supervivencia fueron altos para *V. stipularis* y *H. luteynii*. A temperatura ambiente la germinación y la supervivencia es menor en la etapa de crecimiento. Por otro lado, *O. avicenniifolius* presentó bajos porcentajes de germinación a los tres meses en todos los tratamientos, además, hubo un ligero incremento en la germinación, crecimiento y supervivencia, principalmente a 10°C y temperatura ambiente con 5% de contenido de humedad a los 6 meses. El conocimiento generado en esta investigación puede contribuir para un mejor manejo de las semillas por viveristas locales, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, quienes son responsables de la producción de plántulas para diferentes propósitos.

Palabras claves: Temperatura de almacenamiento, Tiempo de almacenamiento, Contenido de humedad de semillas, Restauración.

ABSTRACT

The optimum seed storage conditions of native tree species are important for maintaining their germination capacity and seed viability, which are a challenge for *ex situ* conservation and useful in the restoration practices. This study had the aim to evaluate the effects of seeds storage on germination, viability, initial growth and survival of *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* and *Oreopanax avicenniifolius*. Seeds were collected in Llaviucu and Mazán forests at the National Park El Cajas. The seed were exposed to different storage treatment considering the following factors: moisture content (initial, medium, low), three temperatures (5° C, 10°C and 21°C- room temperature) and time period (3 and 6 months). The variables measured in the laboratory phase were the percentage of germination and its viability using tetrazolium test. The initial development, survival and dry biomass were measured at the greenhouse phase. The results showed that at 3 months under 5 °C and 10° C, percentage of germination, viability, initial growth and survival were higher for *V. stipularis* and *H. luteynii*. At room temperature the germination and survival reduced drastically. On the other hand, *O. avicenniifolius* presented low germination percentages at three months in all treatments, however, there was a slight increment in the germination, growth and survival variables, mainly at 10°C and room temperature with 5% of moisture content at 6 months. The knowledge generated in this investigation will contribute for better management of seed by local nurseries, governmental and non-governmental institutions, who are responsible in the seedling production for different purposes.

Key words: Temperature of storage, Time period, Seeds moisture content, Restoration practices

Tabla de Contenido

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE ANEXOS	9
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA	12
AGRADECIMIENTOS	17
DEDICATORIA	18
1. INTRODUCCIÓN	19
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 Objetivo General del Proyecto	21
2.2 Objetivos Específicos.....	21
3. HIPÓTESIS	21
3.1. Hipótesis Estadísticas.	21
4. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	22
4.1 Importancia de las semillas y su marco legal.....	22
4.2 Almacenamiento de semillas	22
4.3. Potencial del Almacenamiento de Semillas	23
4.4. Germinación y Viabilidad	25
4.5. Crecimiento inicial y Supervivencia.....	25
4.6. Características generales de las especies en estudio	26
5. MATERIALES Y MÉTODOS	27
5.1 Descripción y ubicación del lugar de estudio:.....	27
5.2. Especies seleccionadas, recolección de frutos y selección de semillas	28

5.3. Objetivo 1.	30
5.3.1. Determinación del contenido de humedad (CH) inicial de las semillas	30
5.3.2 Curva de desecación o reducción de contenido de humedad de las semillas....	30
5.3.3. Almacenamiento de semillas	31
5.3.4. Desarrollo del experimento	34
Fase de Laboratorio	34
5.4. Objetivo 2	36
6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADÍSTICOS	37
6.1 Diseño experimental	37
6.2 Análisis estadístico:	37
7. RESULTADOS.....	38
7.1 Efecto de las condiciones de almacenamiento sobre la germinación y viabilidad de las semillas.....	38
7.3. Efecto de las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas sobre el crecimiento inicial y supervivencia de las plantas (Fase de invernadero).....	45
7.3.1 Altura de las plantas	45
7.3.2. Diámetro del tallo y número de hojas de las plantas	48
7.3.2.1 <i>Vallea stipularis</i> L.....	48
7.3.3. Biomasa foliar (BF) y radicular (BR)	52
7.3.4 Supervivencia	55
7.3.4.1 <i>Vallea stipularis</i> L.....	55
7.3.4.2 <i>Hedyosmum luteynii</i> Todzia.....	56
7.3.4.3 <i>Oreopanax avicenniifolius</i> (Kunth) Decne. & Planch	57
8. DISCUSIONES.....	60
8.1 Efecto del contenido de humedad, temperatura y tiempo de almacenamiento en el porcentaje de germinación y viabilidad de las semillas.	60

8.2 Influencia de las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas sobre el crecimiento inicial y supervivencia de las plantas.....	61
9. CONCLUSIONES.....	64
9.1 Efecto de las condiciones de almacenamiento sobre la germinación, viabilidad y velocidad de germinación de las semillas de <i>Vallea stipularis</i> , <i>Hedyosmum luteynii</i> y <i>Oreopanax avicenniifolius</i>	64
9.2 Efecto de las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas sobre el crecimiento inicial y supervivencia de las plantas de <i>Vallea stipularis</i> , <i>Hedyosmum luteynii</i> y <i>Oreopanax avicenniifolius</i>	65
10. RECOMENDACIONES.....	66
11. BIBLIOGRAFIA	67
12. ANEXOS.....	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Importancia Ecológica y socioeconómica de las especies seleccionadas con sus respectivas fechas de colección de frutos dentro de los Bosques de Llaviuco y Mazán.	29
Tabla 2 Intervalos de tiempo para lograr los diferentes rangos de los contenidos de humedad de semillas para el almacenamiento de cada una de las especies seleccionadas.	31
Tabla 3. Condiciones de almacenamiento de semillas: tres niveles para el contenido de humedad de las semillas, tres temperaturas y tiempo de almacenamiento por cada especie.....	32
Tabla 4 : Factores e interacciones empleados en el almacenamiento de semillas en <i>V. stipularis</i> , <i>H. luteynii</i> y <i>O. avicenniifolius</i>	33
Tabla 5. Métodos de desinfección empleados para el control sanitario en las semillas de las diferentes especies.	35
Tabla 6: Promedio de germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas (%) y vacías (%) de semillas sin almacenamiento, de <i>Vallea stipularis</i> , <i>Hedyosmum luteynii</i> y <i>Oreopanax avicenniifolius</i> , con distintos contenidos de humedad de las semillas.....	43

Tabla 7 Análisis estadísticos de los factores tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) de almacenamiento y sus interacciones, sobre la germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas y vacías (%) de *V. stipularis* mediante GLM. (n=4). DF=grados de libertad..... 44

Tabla 8 Análisis estadísticos de los factores tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) de almacenamiento y sus interacciones, sobre la germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas y vacías (%) de *H. luteynii* mediante GLM. (n=4). DF=grados de libertad..... 44

Tabla 9 Análisis estadísticos de los factores tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) de almacenamiento y sus interacciones, sobre la germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas y vacías (%) de *O. avicenniifolius* mediante GLM. (n=4). DF=grados de libertad. 45

Tabla 10: Promedio inicial (15días) y final (90 días), del diámetro (mm) y número de hojas *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (6%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses. 49

Tabla 11: Promedio inicial (15días) y final (90 días), del diámetro(mm) y número de hojas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses 50

Tabla 12: Promedio inicial (15días) y final (90 días), del diámetro(mm) y número de hojas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses 51

Tabla 13. Promedio de: altura (cm), diámetro (mm), número de hojas, biomasa (g) y supervivencia de plantas de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicennifolia* provenientes de semillas sin almacenamiento y con tres niveles de contenido de humedad. 58

Tabla 14 Análisis de Modelos Mixtos de los factores y su interacción sobre la altura (cm), diámetro (cm), número de hojas, BR (biomasa radicular) (g), BF (biomasa foliar) y supervivencia (%) de *V. stipularis*. Factores: tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) (n=4). DF=grados de libertad..... 59

Tabla 15 Análisis de Modelos Mixtos de los factores y su interacción sobre la altura (cm), diámetro (cm), número de hojas, BR (biomasa radicular) (g), BF (biomasa foliar) (g) y supervivencia (%) de *H. luteynii*. Factores: tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) (n=4). DF=grados de libertad..... 59

Tabla 16 Análisis de Modelos Mixtos de los factores y su interacción sobre la altura(cm), diámetro (cm), número de hojas, BR (biomasa radicular) (g), BF (biomasa foliar) (g) y

supervivencia (%) de *O. avicenniifolius*. Factores: tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) (n=4). DF=grados de libertad..... 59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porcentaje de germinación de semillas de *Vallea stipularis*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (6%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. (-) Representa la media de cada tratamiento 38

Figura 2: Porcentaje de semillas viables, podrida y vacías de *Vallea stipularis*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (6%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. 39

Figura 3 : Porcentaje de germinación de semillas de *Hedyosmum luteynii*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. (-) Representa la media de cada tratamiento. 40

Figura 4: Porcentaje de semillas viables, podrida y vacías de *Hedyosmum luteynii*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. 41

Figura 5 Porcentaje de germinación de semillas de *Oreopanax avicenniifolius*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. (-) Representa la media de cada tratamiento. 42

Figura 6 Porcentaje de semillas viables, podrida y vacías de *Oreopanax avicenniifolius*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. 43

Figura 7 Altura (cm) de plantas de *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (6%, 8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses (3M; 6M). 46

Figura 8 Altura (cm) de plantas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M). 47

Figura 9 Altura (cm) de plantas de *Oreopanax avicenniifolius* provenientes de semilla almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses (3M; 6M). 48

Figura 10: Biomasa radicular (BR) y biomasa foliar (BF) de plantas de *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas con tres niveles de contenido de humedad (6%, 8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses. 53

Figura 11 Biomasa radicular (BR) y biomasa foliar (BF) de plantas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas con tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. 54

Figura 12 : Biomasa radicular (BR) y biomasa foliar (BF) de plantas de *Oreopanax avicenniifolius* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses. 55

Figura 13 : Porcentaje de supervivencia de plantas de *Vallea stipularis*, después de 90 del trasplante. Estas plantas proceden de semillas almacenadas con diferentes contenidos de humedad (6%,8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M). 56

Figura 14: Porcentaje de supervivencia de plantas de *Hedyosmum luteynii*, después de 90 del trasplante. Estas plantas proceden de semillas almacenadas con diferentes contenidos de humedad (5%,8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M). 57

Figura 15 Porcentaje de supervivencia de plantas de *Oreopanax avicenniifolius*, después de 90 del trasplante. Estas plantas proceden de semillas almacenadas con diferentes contenidos de humedad (5%,8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M). 58

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Curva de reducción del contenido de Humedad *Vallea stipularis* 77

Anexo 2 Curva de reducción del contenido de Humedad de *Hedyosmum luteynii* 77

Anexo 3: Curva de reducción del contenido de Humedad de *Oreopanax avicenniifolius* 78

Anexo 4: Procesos de la fase de laboratorio. 78

Anexo 5 Procesos de la fase de invernadero. 79

Anexo 6: Análisis de Modelos Mixtos de porcentaje de germinación Viabilidad, semillas podridas, vacías, de *Vallea stipularis* bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05)..... 79

Anexo 7 Análisis de Modelos Mixtos de porcentaje de germinación Viabilidad, semillas podridas, vacías, de *Hedyosmum luteynii* bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 5%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05)..... 83

Anexo 8: Análisis de Modelos Mixtos de porcentaje de germinación Viabilidad, semillas podridas, vacías, de *Oreopanax avicenniifolius* bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 5%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05)..... 87

Anexo 9: Análisis de Modelos Mixtos de altura, diámetro número de hojas, BR (biomasa radicular) BF (biomasa foliar) y supervivencia de *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar), (NA=Non Available). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05). 90

Anexo 10: Análisis de Modelos Mixtos de altura, diámetro número de hojas, BR (biomasa radicular) BF(biomasa foliar) y supervivencia de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperatura (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar), (NA=Non Available). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05). 94

Anexo 11: Análisis de Modelos Mixtos de altura, diámetro número de hojas, BR (biomasa radicular) BF (biomasa foliar) y supervivencia de *Oreopanax avicenniifolius* provenientes de semillas almacenadas bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperatura (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE=



desviación estándar), (NA=Non Available). Los valores p (p- value) significativos se encuentran
resaltados ($p < 0.05$)..... 98

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA

ISTA: International Seed Testing Association.

BG: Bancos de Germoplasma.

BLI: Bosque Llaviucu.

BM: Bosque Mazan.

DCA: Diseño Completamente al Azar.

CH: Contenido de Humedad.

GLM: Modelo Lineal Generalizado.

LMM: Modelos Lineales Mixtos.

AIC: Criterio de Información de Akaike.

BIC: Criterio de Información Bayesiano.

°C: Grados Centígrados.

BR: Biomasa Radicular.

BF: Biomasa Foliar.

ABA: Ácido Abscísico.

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo Claudia Guicelly Patiño Uyaguari, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Germinación, desarrollo inicial y supervivencia de plántulas bajo diferentes condiciones de almacenamiento de semillas de tres especies nativas de bosques del Parque Nacional Cajas", de conformidad con el Art. 14 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconocemos a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de junio de 2019



Claudia Guicelly Patiño U.
CI: 0106023856

Cláusula de Propiedad Intelectual

Claudia Guicelly Patiño Uyaguari, autora del trabajo de titulación "Germinación, desarrollo inicial y supervivencia de plántulas bajo diferentes condiciones de almacenamiento de semillas de tres especies nativas de bosques del Parque Nacional Cajas", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 04 de junio de 2019



Claudia Guicelly Patiño U.
CI: 0106023856

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo Janeth Jazmín Jiménez Sánchez, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Germinación, desarrollo inicial y supervivencia de plántulas bajo diferentes condiciones de almacenamiento de semillas de tres especies nativas de bosques del Parque Nacional Cajas", de conformidad con el Art. 14 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconocemos a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de junio de 2019



Janeth Jazmín Jiménez S.

CI: 0750102212

Cláusula de Propiedad Intelectual

Janeth Jazmín Jiménez Sánchez, autora del trabajo de titulación "Germinación, desarrollo inicial y supervivencia de plántulas bajo diferentes condiciones de almacenamiento de semillas de tres especies nativas de bosques del Parque Nacional Cajas", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 04 de junio de 2019



Janeth Jazmín Jiménez S.
CI: 0750102212

AGRADECIMIENTOS

Gracias a nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado para alcanzar nuestras metas académicas.

Agradecemos a nuestros docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, por haber compartido sus conocimientos a lo largo nuestra preparación como profesionales, de manera especial, a la Blga. Ximena Palomeque PhD, tutora de nuestro proyecto de investigación quien nos ha guiado con su paciencia y sabiduría. Así como al Ing. Franklin Marín MSc. quien aportó en este proyecto, invirtiendo su tiempo y conocimientos.

Así mismo, deseamos expresar nuestros respectivos agradecimientos a la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC), quien financió esta tesis dentro del proyecto: “Respuesta de semillas forestales nativas altoandinas al almacenamiento y estados de sequía con fines de restauración” y a ETAPA por concedernos los respectivos permisos para el ingreso a los bosques del Parque Nacional Cajas.

Claudia P. & Janeth J.

DEDICATORIA

A nuestros padres y familiares, por su amor, sacrificio, apoyo moral y económico en todos estos años de preparación, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A Ximena Palomeque, que más que nuestra directora se ha convertido en un modelo a seguir, tanto a nivel personal como intelectual. Además, constituyó un pilar fundamental en el desarrollo de nuestra tesis.

A todas las personas que confiaron en nosotras, abriéndonos las puertas, compartiendo sus conocimientos y brindándonos su apoyo incondicional; contribuyendo de esta manera a que este trabajo se realice con éxito.

Claudia P. & Janeth J.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es considerado uno de los países megadiversos, consecuencia de la interacción entre factores abióticos y bióticos existentes a lo largo de su territorio (Añazco, Morales, Palacios, Vega, & Cuesta, 2010). El 34,7 % de la superficie de este país está constituida por ecosistemas forestales (INIAP, FAO, 2012) de los cuales 12 573 387 ha corresponde a bosque nativo (León-Yáñez et al., 2011); de esta superficie 132 559 ha se encuentran en la provincia del Azuay, Sur del Ecuador (MAE, 2015). En esta región del país los ecosistemas naturales constituyen el hábitat de una alta diversidad y riqueza de especies arbóreas nativas que son características de los Andes tropicales (Jadán et al., 2017).

En los bosques andinos las especies arbóreas Espermatophytas (dicotiledóneas), son las de mayor riqueza y diversidad de especies (Bussmann, 2005), las cuales en el medio natural su propagación es por semillas. Estas especies con base a sus procesos evolutivos y de especiación son capaces de adaptarse a las condiciones adversas que presenta el medio ambiente. Una de las causas de esta eficiente adaptación son las condiciones intrínsecas de las semillas, lo que permite a las especies ser eficientes en sus modificaciones morfológicas, anatómicas y funcionales en el ecosistema (Sobrinho et al., 2013). En los ecosistemas las semillas juegan un papel importante en la diseminación de plántulas con el fin de perpetuar la especie (Schmidt, 2000), y cumplen varios procesos e interacciones ecológicas, como por ejemplo la dispersión, el cuál es importante en la regeneración natural de los bosques (L. M. Broadhurst, Jones, Smith, North & Guja, 2016).

Las semillas experimentan procesos eco fisiológicos como la germinación. Este proceso está determinado por factores extrínsecos sean bióticos y abióticos Willan, 1991; Camacho-Cruz et al., 2000; Harms y Paine, 2003). Asimismo, factores intrínsecos como calidad genética, estimulantes hormonales, estado fisiológico (dormancia), entre otras determinan la germinación. Otras características de las semillas como: la longevidad, viabilidad y el vigor influyen en la capacidad germinativa de la semilla (Pita Villamil & Pérez García, 1998; Broadhurst & Boshier, 2014).

Para mantener la viabilidad, vigor y la calidad morfo-fisiológica de la semilla es importante contar con las condiciones adecuadas de almacenamiento para cada especie, con el fin de salvaguardar el material genético de las plantas a mediano y largo plazo (Cousins, Witkowski, & Mycock, 2014). De acuerdo a nuestro conocimiento, hay una limitada información científicas sobre las óptimas condiciones de almacenamiento para la conservación ex situ de las semillas de especies nativas. Un ejemplo en el Sur del Ecuador, es el banco de germoplasma de la Universidad

Técnica Particular de Loja; en este se conserva semillas de 150 especies vegetales de interés comestible, medicinal, forestal y se encuentran almacenadas a bajas temperaturas (INIAP, 2012). Varios autores afirman que el almacenamiento adecuado de las semillas depende del tipo, sean estas ortodoxas, recalcitrantes o intermedias (Pammenter & Berjak, 2000; Schmidt, 2000). A partir de esta información se puede establecer de antemano las condiciones controladas de almacenamiento tales como: temperatura, contenidos de humedad de semilla y tiempo de almacenamiento.

A nivel de vivero, hay poco conocimiento sobre la influencia de semillas almacenadas en el crecimiento (Jalonen, Valette, Boshier, Duminil & Thomas, 2017), esto puede tener repercusiones en la calidad de la planta, poniendo en riesgo el crecimiento y su supervivencia incluso a nivel de campo (Jalonen et al., 2017).

En general conocer los mecanismos de germinación y viabilidad asociados al almacenamiento de semillas, son esenciales ya que éstas son la materia prima para la producción de plantas de calidad (Smith, Mengistu, Nelson & Paris, 2008; Palomeque et al., 2017). Además, de esta manera se podría garantizar el suficiente material vegetal a través de las semillas para la producción masiva de plántulas con fines específicos como la reforestación, restauración, ornamentación, entre otros (Palomeque et al., 2017), que generalmente lo realizan viveristas locales (Velasquez, Montero & Tapia, 2008) o a través de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

Con estos antecedentes, se realizó la presente investigación con el fin de conocer las condiciones óptimas de almacenamiento para las especies nativas como: *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicenniifolius*. Para ello se evaluó la capacidad de germinación, viabilidad, el desarrollo inicial y supervivencia de plantas de especies forestales nativas. La información generada aportará con protocolos de almacenamiento de semillas forestales de especies alto andinas para su conservación. Además, aportará a la gestión y el uso sostenible de los bosques naturales, y en la implementación de programas de restauración a través de la reforestación (Pritchard, Sacandé & Berjak, 2000) y/o siembra directa con especies nativas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General del Proyecto

Evaluar la capacidad germinativa de semillas y desarrollo inicial de tres especies nativas provenientes de los bosques del Parque Nacional Cajas, sometidas a diferentes condiciones de almacenamiento.

2.2 Objetivos Específicos

Evaluar el porcentaje de germinación y viabilidad de semillas bajo diferentes condiciones de almacenamiento como: contenidos de humedad, tiempo y temperatura de almacenamiento en el laboratorio de Semillas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Evaluar el crecimiento inicial y supervivencia de plantas provenientes de semillas germinadas bajo diferentes condiciones de almacenamiento en el invernadero Facultad de ciencias Agropecuarias.

3. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis Estadísticas.

H₀: El porcentaje de germinación y la viabilidad de semillas de las tres especies nativas forestales no difiere entre las diferentes condiciones de almacenamiento (tiempo, contenido de humedad y temperatura).

H₁: El porcentaje de germinación y la viabilidad de semillas de las tres especies nativas forestales difieren entre las diferentes condiciones de almacenamiento (tiempo, contenido de humedad y temperatura).

H₀: El crecimiento inicial y la supervivencia de plántulas no difiere entre las diferentes condiciones de almacenamiento (tiempo, contenido de humedad y temperatura), de las especies.

H₁: El crecimiento inicial y la supervivencia de plántulas difieren entre las diferentes

4. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

4.1 Importancia de las semillas y su marco legal

La importancia de las semillas nativas como órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas cumplen un rol importante en la naturaleza y en ecosistemas modificados por el hombre (Doria, 2010). El Plan Nacional del Buen Vivir (2009-2013), exhorta a “conformar bancos de semillas, germoplasma y, en general, variedades genéticas para promover su conservación y libre intercambio, así como la promoción de investigaciones asociadas”.

Las semillas también son utilizadas en los procesos de renovación, persistencia y dispersión poblacional de plantas, regeneración de los bosques y en procesos de sucesión ecológica (García Fayos et al., 2001). Para plantar árboles, se necesita de semillas (propagación sexual) o material vegetativo (propagación asexual) cuyas fuentes semilleras sean las apropiadas (Añazco, Morales, Palacios, Vega & Cuesta, 2010).

Una de las ventajas de la propagación por semillas es que contienen una alta variabilidad genética por lo tanto los descendientes tienen mayores posibilidades de adaptarse ecológicamente. (Schmidt, 2000) También las semillas, generalmente se producen en grandes cantidades y están fácilmente disponibles en función de su periodo de fructificación (todo el año, una vez al año, o cada dos años o más, dependiendo de la especie). Además, contienen nutrientes hasta el establecimiento de la planta a excepción de las semillas recalcitrantes (Schmidt, 2000).

4.2 Almacenamiento de semillas

El almacenamiento de las semillas tiene como finalidad la conservación del potencial de germinación o viabilidad de estas el mayor tiempo posible (Doria, 2010). Para maximizar la longevidad de las semillas es necesario propiciar las condiciones adecuadas para su conservación (Humanante, 2005). Por lo cual es necesario conocer la fisiología de semilla (Arc et al., 2011), las condiciones metabólicas, y la calidad de estas (Ballesteros & Walters, 2011). Estudiar varios factores para el almacenamiento óptimo de las especies es de interés para garantizar una reproducción eficiente de plántulas sanas, resistentes, vigorosas que puedan ser utilizadas en programas de restauración, reforestación, forestación u ornamentación (Palomeque et al., 2017).

Las semillas se almacenan a menudo en cuartos fríos para prolongar su vida útil, pero esto agrega un costo adicional a la producción de plántulas (Asiedu, Van Gastel, Greg & Ebert, 1999). Las condiciones de frío seco brindan una longevidad superior en comparación con las condiciones cálidas húmedas (Vertucci & Roos, 1993). Sin embargo, las semillas de especies tropicales no toleran el almacenamiento a temperaturas muy bajas (Schmidt, 2000). Es por eso que el almacenamiento a largo plazo, incluso cuando las semillas se almacenan a temperaturas niveles de humedad y oxígeno óptimos (Pukacka & Ratajczak, 2007), la capacidad de germinación y el vigor se pueden perder durante el curso de envejecimiento y consecuentemente hay una pérdida de plántulas (Çakmak, Atici, Agar & Sunar, 2010).

Actualmente los Bancos de Germoplasma (BG) con sus programas de almacenamiento de semillas se han convertido en instituciones clave para la conservación, producción y el uso del conocimiento sobre semillas en el mundo (FAO, FIDA & PMA, 2014). En Ecuador el BG público manejado por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) cuenta con 88 accesiones de semillas de las especies forestales (Romero & Saritama, 2018).

A pesar que la colección y almacenamiento de semillas es una estrategia bastante práctica y efectiva para la conservación inmediata de germoplasma forestal, esta es una tarea ardua que involucra conocimiento de varios aspectos: como son periodos fenológicos y fisiología de semillas (Romero & Saritama, 2018).

Nkang (2002); Magnitskiy & Plaza (2007) confirman la habilidad de las semillas para sobrevivir a la deshidratación depende de una serie de mecanismos de adaptación que previenen el deterioro celular durante la pérdida de agua.

4.3. Potencial del Almacenamiento de Semillas

De acuerdo al potencial de almacenamiento o tolerancia a la desecación de las semillas, estas se han agrupado en dos categorías principales, semillas ortodoxas y recalcitrantes (Schmidt, 2000). Además, existe una tercera categoría de las semillas intermedias.

Semillas ortodoxas

Las semillas ortodoxas (tolerantes a la desecación) no son metabólicamente activas cuando se desprende de la planta madre y posee contenido de humedad relativamente bajo (<15%). Toleran

una deshidratación hasta de 5% en el contenido de humedad (Gentil, 2001) y puede retener la viabilidad durante un largo período de tiempo bajo temperaturas ambiente y baja humedad relativa y a temperaturas bajo cero (-18°C) (Roberts, 1973). En condiciones ideales, las semillas ortodoxas pueden ser almacenada durante muchos años hasta décadas o siglos, dependiendo en la especie (Walters, Wheeler & Grotenhuis, 2005).

Las semillas que son almacenadas en ambientes húmedos, tienden a absorber la humedad del medio, por ende, cuanto mayor sea el contenido de humedad de la semilla, mayor es la tasa de deterioro, implicando disminución acelerada de la capacidad de germinación (Roberts, 1973).

Es evidente que la fisiología de las semillas ortodoxas ha sido estudiada (Umarani, Kanthaiya, Aadhavan & Mohamed, 2015) en comparación a las recalcitrantes, aunque en la región de los Andes tropicales sigue siendo escasa. Se conoce que la fase final de maduración está acompañada por deshidratación celular, la cual inicia con la pérdida de agua del suministro vascular de la planta madre a la semilla (Bewley & Black, 1994). En este período las semillas adquieren la tolerancia para ceder a la deshidratación, característica que mejora su viabilidad y el potencial de almacenamiento (Nkang, 2002).

Semillas recalcitrantes

Las semillas recalcitrantes (sensibles a la desecación) son metabólicamente más activas cuando se desprende de la planta madre y posee contenido de humedad relativamente alto (0.4-4.0 g de agua/g) (Pritchard, 2004). Incluso bajo temperatura ambiente y baja humedad relativa, su vida posterior a la cosecha es muy corta, ya sea días o meses, dependiendo de la especie. Al ser sensibles a la desecación, este tipo de semillas pierden viabilidad cuando su contenido de humedad cae por debajo del 20-30% (Pritchard, 2004), por otro lado, Gentil (2001) manifiesta que estas semillas pueden tolerar la deshidratación entre 15% y 50% de humedad.

Semillas intermedias

Las semillas intermedias presentan características de las semillas ortodoxas y recalcitrantes (Royal Botanic Gardens Kew, 2015). El estudio de esta tercera categoría es aún limitado y no existe una estandarización para su clasificación. De esta manera, una semilla intermedia puede: a) tolerar el secado a bajos niveles de contenido de humedad como una recalcitrantes, pero no a los niveles de una ortodoxa (Pérez, Hill & Walters, 2012); b) la longevidad es menor que las ortodoxas

y superior a la de las recalcitrantes (Michalak, Plitta, Tylkowski, Chmielarz & Suszka, 2015); c) pueden tolerar bajos contenidos de humedad y altas temperaturas (Schmidt, 2000).

4.4. Germinación y Viabilidad

La germinación es la fase más importante y se le considera como el reinicio del crecimiento del embrión, paralizado durante las fases finales de la maduración; a su vez comprende tres fases: Inhibición de agua, elongación y división celular donde ocurre la diferenciación de células y tejidos (Matilla, 2008). Considerándose el agua, el aire, la temperatura y la luz esenciales para que se lleven a cabo estos procesos de germinación (Biswas , Rashid , Khatun, Yasmeen & Biswa, 2019).

La germinación de la semilla puede ser inmediata, pero generalmente hay un retraso, ya sea como resultado de la inactividad, o la latencia, que puede ser hemofágico, físico o fisiológico (Fenner & Thompson, 2006), las semillas germinarán tan pronto como las condiciones propicias para la germinación presente, mientras que las semillas latentes impiden la germinación cuando las condiciones son favorables, pero la probabilidad de supervivencia y crecimiento de las plántulas es bajo (Finch Savage & Leubner-Metzger, 2006). Además, dos hormonas, las giberelinas y el ácido abscísico, juegan roles contrastantes en la germinación de las semillas. Las giberelinas lo promueven, mientras que ABA lo inhibe (Srivastava, 2002).

Una semilla viable es aquella que es capaz de germinar en condiciones adecuadas. La definición incluye semillas latentes pero viables, en cuyo caso la latencia debe romperse antes de que la viabilidad pueda medirse por germinación. Una semilla no viable, por lo tanto, es una que no germinó incluso en condiciones óptimas, incluidos los tratamientos para la eliminación de la latencia (Bradbeer, 1988). Además, la viabilidad puede referirse al porcentaje de semillas que dan lugar a plántulas normales en condiciones óptimas de incubación (ISTA, 2007).

4.5. Crecimiento inicial y Supervivencia

El crecimiento inicial es una de las fases más importantes y vulnerables de un ciclo de cultivo y depende principalmente de la calidad de la semilla. Muchas plantas procedentes de semillas de mala calidad, pueden tener una menor competitividad contra las condiciones adversas, presentan condiciones más favorables para el desarrollo de enfermedades y menor producción de biomasa (Lamichhane, Messéan & Ricci, 2019). Por lo tanto, para la reforestación no sólo es importante la

cantidad de las plantas producidas o sembradas, sino también su calidad física y genética que condicionan su desarrollo (Wightman & Cruz, 2003). El establecimiento de plántulas en viveros a partir de semilla es la estrategia más común de propagación para la restauración, así como también la más costosas (Schmidt, 2000). La alta diversidad genética del material reproductivo producido en los viveros puede ayudar a asegurar la supervivencia de un número suficiente de árboles que se siembran en un ecosistema degradado (Thomas et al., 2014).

Adicionalmente, el crecimiento de las especies nativas es lento en comparación con las exóticas, por lo que son particularmente vulnerables a periodos secos, ya que sus raíces no suelen ser alcanzar sitios con suficiente humedad del suelo, aumentando de esta manera la mortalidad de las plántulas (Garza Martínez, Tobon, Campo & Howe, 2013). Por lo tanto, una planta estaría en condiciones de ser expuesta a medios externo cuando esté en buen estado fisiológico, excelente desarrollo de raíces principales y secundarias y con hojas capaces de realizar la función de fotosíntesis (Stecconi et al., 2017).

4.6. Características generales de las especies en estudio

***Vallea stipularis* L.** Especie de la familia Elaeocarpaceae. se distribuye en la vertiente Occidental y Oriental de los Andes desde los 2500 hasta los 3700 m.s.n.m.; conocida por las comunidades como Sacha capulí. (Minga Ochoa & Verdugo Navas, 2016). Su fruto es una capsula de 1,5 cm de color amarillo limón con 2-5 compartimentos que se abren en cuatro para liberar semillas de color marrón oscuro con un arilo blanco dicha semilla tiene un máximo de 4- 5mm de largo. Además, en varias comunidades de Perú es utilizada por su potencial medicinal, ornamental y maderable. Comúnmente conocido como sacha capulí (Minga Ochoa & Verdugo Navas, 2016).

***Hedyosmum luteynii* Todzia.** Especie de la familia Chloranthaceae, encontrada en los bosques bien conservados y con pendientes poco pronunciadas. Está presente entre 2500 a 4000 m.s.n.m., conocido por las comunidades aledañas a la zona de estudio como Borracho (Minga Ochoa & Verdugo Navas, 2016). Son arboles de 14 metros de altura con un diámetro mayor a 30 cm, con frutos tipo drupas embebidas en una matriz de brácteas.

***Oreopanax avicenniifolius* (Kunth) Decne. & Planch.** Especie endémica de los Andes, perteneciente a la familia Araliaceae, localizada entre los 2500 y 3500 m de altitud. Su

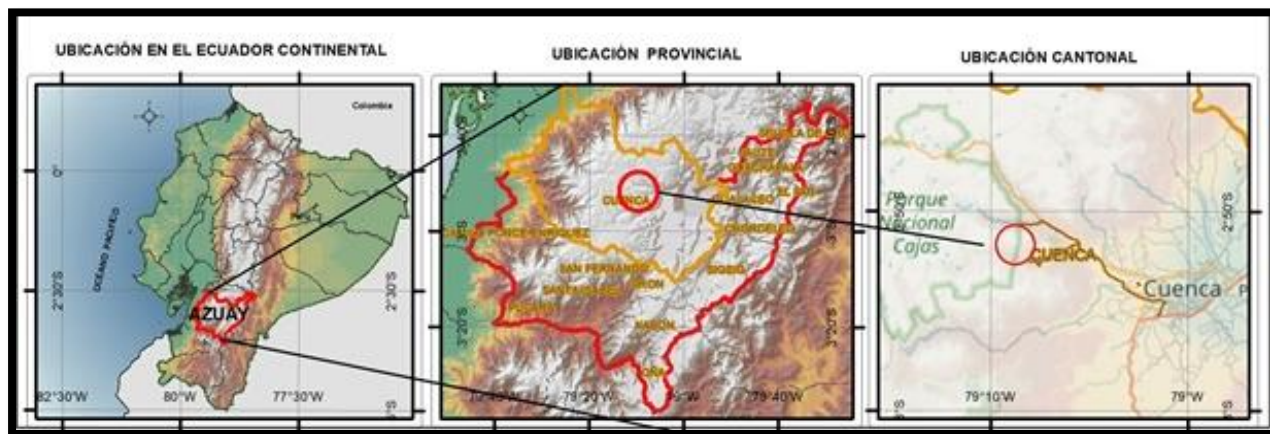
regeneración natural es relativamente buena encontrándose en los márgenes de los Ríos de Cuenca, conocida comúnmente como Pumamaqui hembra (Minga Ochoa & Verdugo Navas, 2016).

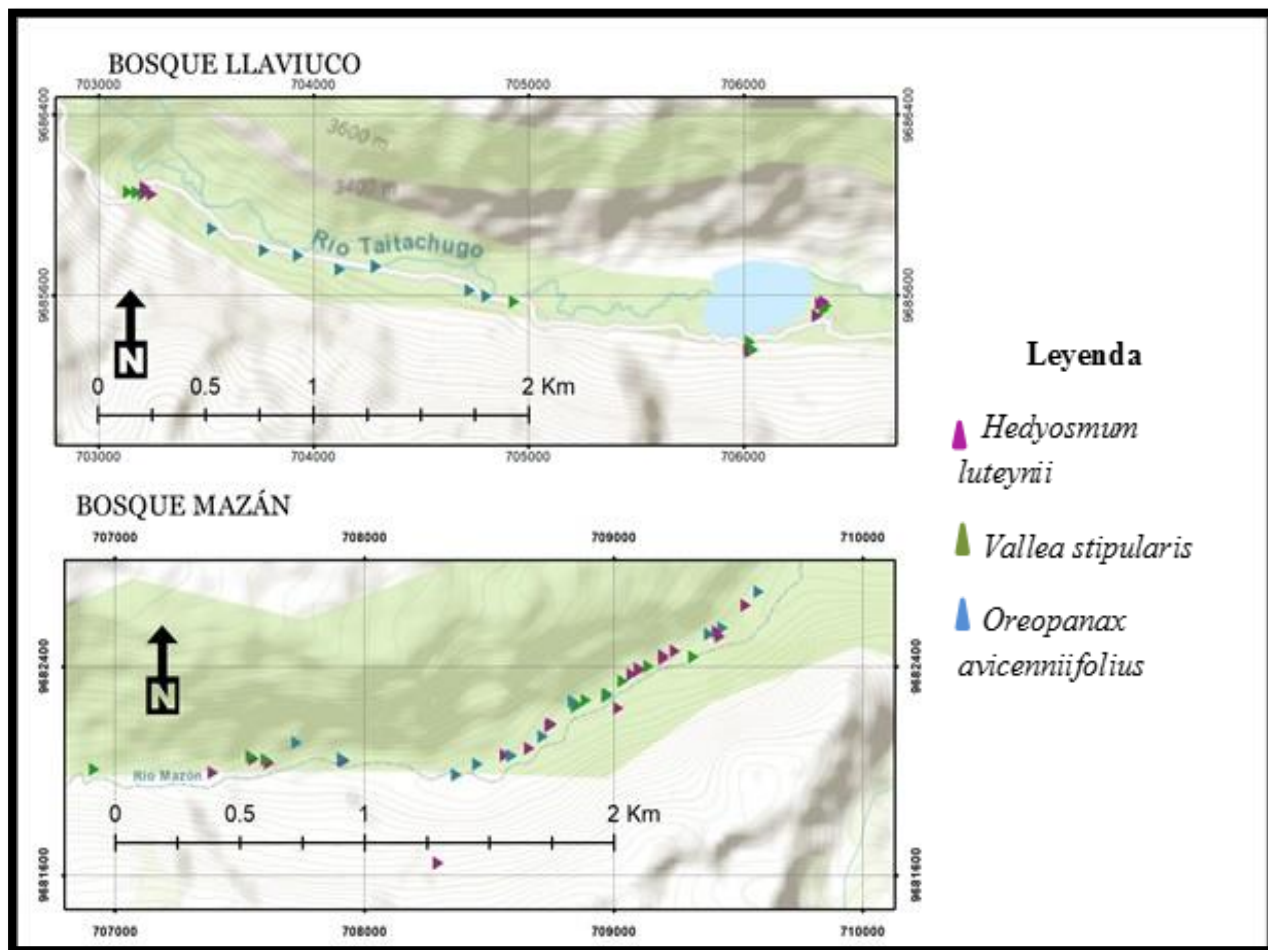
5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Descripción y ubicación del lugar de estudio:

El estudio se desarrolló en el laboratorio de Ecología Forestal y Semillas (Anexo 4) e invernadero de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Cuenca, ubicada en el Cantón Cuenca, Provincia del Azuay. Este cantón se encuentra ubicado a 2 590 msnm; para el 2018 se registró una temperatura ambiental media entre 12-16 °C y una precipitación media de 652 mm (SIPA, 2018) .

Las semillas de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicenniifolius* procedieron de frutos maduros recolectados de los bosques de Llaviuco (B. Ll) y Mazán (B.M.) en el Parque Nacional El Cajas, provincia del Azuay, con coordenadas 705650 UTMX, 9685499 UTM Y y 708064 UTMX, 9682048 UTM Y respectivamente. Estos bosques están localizados en un rango altitudinal entre 3160 y 4445 m.s.n.m., el B. Ll, se encuentra a 17 km al noroeste de Cuenca, con temperaturas que oscilan entre los -2 a 18°C y precipitación que fluctúa entre los 1000 – 2000 mm al año (Mapa 1). En este sitio se han registraron 246 plantas vasculares y 102 son leñosas (MAE, 2006). Por otro lado, en el B.M., se han registrado 300 especies vasculares y 80 leñosas, ambos bosques corresponden al denominado bosque siempre verde montano alto (MAE, 2013).





Mapa 1: Ubicación de los sitios de recolección de frutos de *Vallea stipularis*, *Oreopanax avicennifolia* y *Hedyosmum luteynii*, dentro de los Bosques de Llaviuco y Mazan.

Fuente: Mapa base, consumo de mapa base, imágenes satelitales, disponibles en Google Earth. Mapa base Street map.

5.2. Especies seleccionadas, recolección de frutos y selección de semillas

Las especies seleccionadas para este estudio fueron *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicennifolius*. Estas fueron seleccionadas por su importancia ecológica y socioeconómica (Tabla 1).

La recolección de frutos para la extracción manual de semillas se realizó de 10 árboles por especie tanto del B.Ll. y B.M., con el fin de garantizar la variabilidad genética, estos individuos presentaron las mejores características fenotípicas en campo. La recolección se realizó con podadoras manuales en árboles que se encontraban a una altura menor a 5 metros. Para árboles con altura superior al alcance de la podadora, la recolección se realizó utilizando un equipo de

ascensión o escalamiento de árboles (Petzl). La recolección de frutos se realizó en diferentes fechas esto debido a la disponibilidad natural del proceso de fructificación de las especies seleccionadas. (Tabla 1)

Las semillas fueron seleccionadas de manera visual estableciendo tomando en cuenta que el fruto haya cumplido su madures fisiológica, que las semillas estén completas, sin daños físicos (ruptura de testa) y sanas (sin plagas ni enfermedades).

Tabla 1.

Importancia Ecológica y socioeconómica de las especies seleccionadas con sus respectivas fechas de colección de frutos dentro de los Bosques de Llaviuco y Mazán.

Especies	Fecha de Colección	I. Ecológica	I. Socioeconómica	Referencias
<i>Vallea stipularis</i>	Junio – Agosto (2017)	Hospedero de avifauna y entomofauna, altos niveles de micorrización.	Empleado como tratamientos fotoquímico y farmacológico en comunidades tradicionales.	(Wolffhug & Vargas, 2007),
<i>Hedyosmum luteynii</i>	Enero – Marzo (2018)	Barbechos naturales, hospederos de avifauna silvestre, estabilizadores estabilización de cauces fluviales.	Elaboración de aceite esencial de las hojas.	(Rodríguez, Torres, García, Lucena, & Baptista, 2018).
<i>Oreopanax avicenniifolius</i>	Febrero- Abril (2018)	Hospederos de Avifauna	Artesanías, utensilios de cocina y leña	(Minga Ochoa & Verdugo Navas, 2016)

5.3. Objetivo 1.

Para evaluar la germinación y viabilidad de las semillas bajo diferentes condiciones de almacenamiento se procedió de la siguiente manera:

5.3.1. Determinación del contenido de humedad (CH) inicial de las semillas

Una vez extraídas las semillas se procedió a determinar el contenido de humedad inicial, de acuerdo a las normas ISTA (2007). Para esto se utilizó 100 semillas con dos repeticiones para las tres especies seleccionadas. Las semillas se colocaron en la estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 17 ± 1 hora. (Tabla 2). El contenido de humedad se calculó con la siguiente ecuación:

$$CH = (m2 - m3) * \frac{100}{(m2 - m1)}$$

Dónde:

CH: Contenido de humedad (%)

m1: peso en gramos del contenedor y su cubierta

m2: peso en gramos del contenedor, su cubierta y las semillas antes del secado.

m3: peso en gramos del contenedor, su cubierta y las semillas después del secado.

5.3.2 Curva de desecación o reducción de contenido de humedad de las semillas

A partir de la información del contenido de humedad inicial de semillas de las tres especies, con un lote de semillas (con dos repeticiones, de 100 semillas cada una) se generó las curvas de desecación acorde a las normas (ISTA, 2007). Para ello se utilizó una estufa a una temperatura constante de 45°C y por diferentes periodos de tiempo, comenzando desde 5 minutos (tiempo inicial) (con intervalos de 15 minutos), hasta 173 min para *V. stipularis*, 40 min *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* con 42 min (tiempo final) (Tabla 2 y Anexo 1, 2,3).

El contenido o perdida de humedad fue calculado en cada repetición y en los diferentes intervalos de tiempo, este fue un proceso destructivo para las semillas, es por ello que éstas fueron desechadas. Las mediciones de contenido de humedad a diferentes intervalos terminaron cuando

se logró establecer el contenido de humedad bajo; sin embargo, este valor no significa que la semilla haya perdido en su totalidad la humedad.

En la siguiente tabla, se muestra los detalles de los intervalos de tiempo y niveles de contenido de humedad establecidos para cada especie.

Tabla 2

Intervalos de tiempo para lograr los diferentes rangos de los contenidos de humedad de semillas para el almacenamiento de cada una de las especies seleccionadas.

<i>Especies</i>	<i>Intervalo de tiempo</i>	<i>Contenido de humedad</i>	<i>Contenido de humedad para ser almacenada %</i>
<i>Vallea stipularis</i>	1020 min	<i>Inicial</i>	10,17
	23 min	<i>Medio</i>	8
	173 min	<i>Bajo</i>	6
<i>Hedyosmum luteynii</i>	1020 min	<i>Inicial</i>	10,38
	16 min	<i>Medio</i>	8
	40 min	<i>Bajo</i>	5
<i>Oreopanax avicenniifolius</i>	1020 min	<i>Inicial</i>	9,47
	17 min	<i>Medio</i>	8
	42 min	<i>Bajo</i>	5

Fuente: Información generada en el Laboratorio Ecología Forestal y Semillas.

5.3.3. Almacenamiento de semillas

Una vez que se procedió a reducir el contenido de humedad de los diferentes lotes de semillas de las tres especies en estudio, se logró establecer los tres niveles de contenido de humedad (inicial, medio y bajo). Estas inmediatamente se colocaron en fundas de papel aluminio y fundas ziploc con sílica gel (absorbente de humedad) y se colocó en recipientes de vidrio totalmente herméticos, debidamente etiquetados con cada uno de los tratamientos.

Para lograr evaluar la influencia de la temperatura sobre el almacenamiento, se utilizó dos refrigeradoras calibradas a 5°C y 10°C respectivamente. Para el almacenamiento a temperatura ambiente se utilizó un estante de vidrio hermético, y dentro del mismo se colocó un sensor de temperatura y humedad, con el fin de establecer la temperatura media del laboratorio de Ecología

Forestal y Semillas dándonos como resultado medio (21°C). El almacenamiento se llevó a cabo durante 3 y 6 meses, siendo 0 meses el control de todos los tratamientos (Tabla 3).

Tabla 3.

Condiciones de almacenamiento de semillas: tres niveles para el contenido de humedad de las semillas, tres temperaturas y tiempo de almacenamiento por cada especie.

Especies	Contenido de Humedad %	Temperatura de Almacenamiento (°C)	Tiempo de Almacenamiento (meses)
<i>Vallea stipularis</i>	10,17		
	8		
	6		
<i>Hedyosmum luteynii</i>	10,38	5	0 (Control)
	8	10	3
	5	T. Ambiente (21)	6
<i>Oreopanax avicenniifolius</i>	9,47		
	8		
	5		

Fuente: Información generada en el Laboratorio Ecología Forestal y Semillas.

Tabla 4

Factores e interacciones empleados en el almacenamiento de semillas en *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicenniifolius*.

Factores			Interacciones
Factor1	Factor 2	Factor 3	
Contenido de Humedad %	Temperatura °C	Tiempo de almacenamiento (meses)	Factor1*Factor2*Factor3
Inicial	5	3	(% CH Inicial x 5 °C x 3 meses)
Medio (8)	5	3	(% CH Medio x 5 °C x 3 meses)
Bajo (6 ó 5)	5	3	(%CH Bajo x 5 °C x 3 meses)
Inicial	10	3	(% CH Inicial x 10 °C x 3 meses)
Medio (8)	10	3	(% CH Medio x 10 °C x 3 meses)
Bajo (6 ó 5)	10	3	(%CH Bajo x 10 °C x 3 meses)
Inicial	T. ambiente	3	(% CH Inicial x T. ambiente x 3 meses)
Medio (8)	T. ambiente	3	(% CH Medio x T. ambiente x 3 meses)
Bajo (6 ó 5)	T. ambiente	3	(%CH Bajo x T. ambiente x 3 meses)
Inicial	5	6	(% CH Inicial x 5 °C x 6 meses)
Medio (8)	5	6	(% CH Medio x 5 °C x 6 meses)
Bajo (6 ó 5)	5	6	(%CH Bajo x 5 °C x 6 meses)
Inicial	10	6	(% CH Inicial x 10 °C x 6 meses)
Medio (8)	10	6	(% CH Medio x 10 °C x 6 meses)
Bajo (6 ó 5)	10	6	(%CH Bajo x 10 °C x 6 meses)
Inicial	T. ambiente	6	(% CH Inicial x T. ambiente x 6 meses)
Medio (8)	T. ambiente	6	(% CH Medio x T. ambiente x 6 meses)
Bajo (6 ó 5)	T. ambiente	6	(%CH Bajo x T. ambiente x 6 meses)

Nota: Aquellas semillas que no fueron sometidas al almacenamiento 0 meses (control) sus factores de comparación, solo fueron el Contenido de humedad (rangos establecidos en Tabla 2). Estos factores de comparación se aplicaron a nivel de laboratorio e invernadero. Se consideró al contenido de humedad 6 o 5 depende de la especie.

5.3.4. Desarrollo del experimento

Fase de Laboratorio

En laboratorio se desarrolló el experimento mediante un diseño completamente al azar donde se utilizaron tres factores de comparación:

- 1.- Contenido de humedad (%): con tres niveles: inicial, medio y bajo (Tabla 3,4)
- 2.- Temperatura de almacenamiento: con tres niveles, 5 °C, 10 °C y ambiente (21°C) (Tabla 3,4)
3. Tiempos de almacenamiento con tres niveles: 0 meses, 3 meses y 6 meses para cada una de las especies seleccionadas *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicenniifolius*, (Tabla 3,4), lo que nos da un total de 9 tratamientos por especie con 36 unidades experimentales en el caso del almacenamiento de 3 y 6 meses. En el caso de 0 meses de almacenamiento se evaluó 3 tratamientos con 12 unidades experimentales, el lote utilizado para esta etapa fue de 2100 semillas por especie. Por tratamiento se utilizó 4 repeticiones, y cada una de estas con 25 semillas.

Las semillas fueron sembradas en cajas Petri (unidad experimental) y con papel toalla, los cuales fueron previamente esterilizados utilizando Autoclave a 115°C. El riego se realizó con agua destilada durante todo el proceso de germinación. Las cajas Petri estuvieron dispuestas al azar en el cuarto de crecimiento del laboratorio de semillas.

Adicionalmente, antes de la siembra de las semillas, con un lote extra de semillas se probó diferentes métodos de desinfección a las semillas, con el fin de controlar la afección por hongos y bacterias y evitar que el método de desinfección empleado pueda afectar el proceso normal de germinación; aquí se determinó el método más adecuado para cada especie y se presenta a continuación:

Tabla 5

Métodos de desinfección empleados para el control sanitario en las semillas de las diferentes especies.

Especies	Método de desinfección.
<i>Vallea stipularis</i>	Fungicida Clorhexidina + Cetrimide (Germinal) al 10% durante 2 minutos y enjuague con agua destilada.
<i>Hedyosmum luteynii</i>	Agua Destilada + Jabón líquido y enjuague con agua destilada.
<i>Oreopanax avicenniifolius</i>	Hipoclorito de sodio al 5,25% (Clorox) durante 2 minutos y enjuague con agua destilada.

Fuente: Información generada en el Laboratorio Ecología Forestal y Semillas

Nota: Se probó 5 métodos de desinfección: Agua destilada (control), fungicida Clorhexidina + Cetrimide (Germinal), Hipoclorito de Sodio, Alcohol y Etanol. Todo esto con el afán de que el proceso natural de germinación no se vea afectado por ningún factor externo como presencia de enfermedades.

Las variables que se midieron en cada uno de los tratamientos, en esta etapa de laboratorio, fueron las siguientes:

Pruebas de germinación: Utilizando las normas ISTA, (2007), se consideró como semillas germinadas cuando la nueva plántula presentaba sus primeros cotiledones. El monitoreo de la germinación se realizó cada dos días y duro 90 días contando desde el día en que inicia la geminación. La germinación final se expresó en porcentaje.

Viabilidad de las semillas: Una vez que transcurrieron los 90 días de toma de datos de germinación, se procedió a evaluar de acuerdo a las normas (ISTA, 2007), las semillas no germinadas utilizando la prueba de Tetrazolio al 1%, para observar la tinción del embrión. Además, pese a haber realizado la desinfección de las semillas hubo presencia de hongos y bacterias, estas semillas fueron categorizadas como podridas. También se estableció un parámetro de semillas vacías, ya que hubo presencia de semillas que no poseían embrión.

La viabilidad, la cantidad de semillas podridas y vacías se expresó en porcentajes.

5.4. Objetivo 2

Para la evaluación a nivel de invernadero, del crecimiento inicial y supervivencia de plantas provenientes de semillas germinadas bajo diferentes condiciones de almacenamiento de *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* se procedió de la siguiente manera:

Fase de invernadero

Las plántulas provenientes de las semillas almacenadas bajo las diferentes condiciones, fueron evaluadas en una fase de invernadero, para lo cual se mantuvo los mismos factores de comparación (Tabla 4) y se utilizó un diseño completamente al azar.

Las plántulas fueron trasplantadas en fundas plásticas fundas de 8cm³ *5cm³, utilizando un sustrato estándar en el que se mezcló tierra negra, arena y tamo de arroz, en una proporción 50:25:25 respectivamente, el cual fue previamente esterilizado.

En el caso de *V. stipularis* se sometió a monitoreo a 10 plántulas por repetición (4 repeticiones) de los diferentes tratamientos. Para el caso de *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* solo se monitoreó 5 plántulas por repetición, eso debido a la disponibilidad de plántulas. Es decir, para *V. stipularis* se monitorio 40 plántulas por tratamiento, y para el caso de *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* 20 plántulas por tratamiento. En *V. stipularis* se monitoreó un total 720 plantas en *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* 420 por cada especie.

El monitoreo se realizó cada 15 días, durante 90 días después del trasplante, donde se evaluó el crecimiento bajo las siguientes variables: altura de la planta (cm) diámetro de la planta (dato tomado de la base plántula) (mm), número de hojas (maduras e inmaduras) y supervivencia (%).

Al terminar la evaluación de crecimiento, se estimó la biomasa radicular (raíz) y foliar (tallo y hojas). Para ello, se seleccionó dos plantas al azar por cada repetición, éstas fueron lavadas y posteriormente pesadas con el fin de obtener el peso fresco de las muestras. Luego fueron sometidas en estufa a una temperatura de 70°C por 48 horas para obtener el peso seco. El cálculo de la biomasa foliar y radicular fue determinado utilizando la siguiente formula: (Alder, 1980).

$$B = \frac{Pf * Ms}{100}$$

Donde: B: Biomasa en (g); **Pf:** Peso fresco (g); **Ms:** Materia seca (g)

6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADÍSTICOS

6.1 Diseño experimental

En la fase de laboratorio e invernadero se utilizó un diseño completamente al azar en donde se evaluaron tres factores de comparación: 3 niveles de Contenido de Humedad, 3 Temperatura y 3 tiempo de almacenamiento, para cada una de las especies en estudio *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* (Tabla 3,4).

6.2 Análisis estadístico:

El efecto de las condiciones de almacenamiento sobre la germinación, viabilidad, coeficientes de velocidad de germinación, biomasa radicular- foliar y supervivencia de las tres especies en estudio, se evaluó utilizando GLM (Modelos Lineales Generalizados). Se consideró como factores fijos como al tiempo, contenido de humedad y temperatura de almacenamiento con sus combinaciones (Tabla 4).

Para la evaluación de la influencia de las condiciones de almacenamiento de semillas sobre la altura, diámetro y número de hojas durante los intervalos de tiempo de 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días después del trasplante se utilizó LMM (Modelos Lineales Mixtos); aquí se consideró los mismos factores fijos anteriormente mencionados más la influencia del factor aleatorio que fue el intervalo de tiempo (tiempo: 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días después del trasplante). Para la selección de los mejores modelos se utilizó la bondad de ajuste del modelo a través de AIC, BIC y logLik.

Por otro lado, las variaciones de las variables de germinación y de desarrollo después del almacenamiento se evaluaron mediante contrastes ortogonales, que confrontan los diferentes tratamientos de los 3 meses frente a los de 6 meses (Anexo 6,7,8,9,10,11). Este conjunto de comparaciones permitió identificar como las diferentes condiciones de almacenamiento favorecen o perjudican a las variables estudiadas.

Los modelos lineales generalizados y mixtos, fueron analizados por especie, utilizando las librerías “**nlme**” (Pinheiro , Bates , DebRoy , & Sarkar , 2018) y “**lme4**” (Bates , Machler , Bolker , & Walker, 2015) del programa estadístico R 3.5.1 (R Core Team, 2018)

7. RESULTADOS

7.1 Efecto de las condiciones de almacenamiento sobre la germinación y viabilidad de las semillas.

7.1.1 *Vallea stipularis* L.

Los resultados de germinación inicial de *V. stipularis*, antes del almacenamiento oscilaron entre el 48 al 57% (Tabla 6). Así como, las semillas almacenadas a 5 y 10 °C con los distintos niveles de contenido humedad, tanto a los 3 como 6 meses, mantuvieron similares porcentajes de germinación (entre 50 y 63 %) sin diferencias significativas ($p > 0,05$; Anexo 6). Sin embargo, los tratamientos de almacenamiento a 10°C presentaron cierta disminución del porcentaje de germinación al sexto mes de almacenamiento, pero sin cambios significativos ($p > 0,05$) (Figura 1 y Anexo 6).

Por otro lado, las semillas almacenadas a temperatura ambiente presentaron una disminución severa (menor 25%) altamente significativa ($p < 0,001$) en la germinación desde el tercer mes; y para el sexto mes la germinación fue nula en los tratamientos con contenido de humedad de las semillas inicial (10,17%) y 8% (Figura 1).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la germinación de esta especie, fue influenciada significativamente ($p < 0,05$) por la temperatura y tiempo de almacenamiento, así como la interacción entre estos factores (Tabla 7).

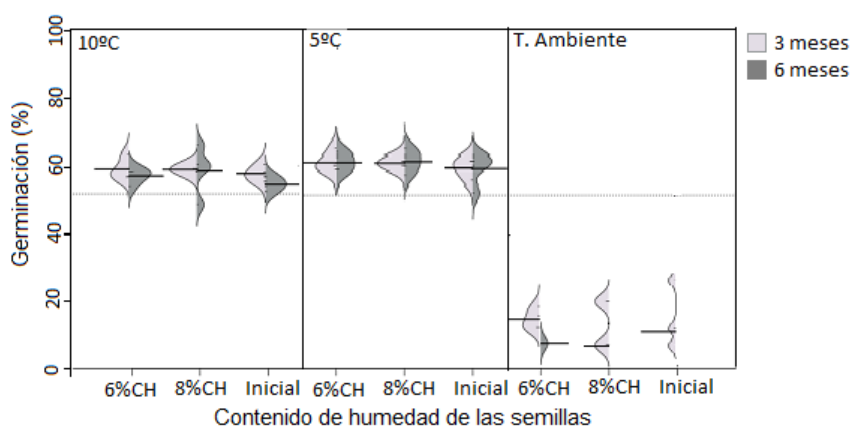


Figura 1: Porcentaje de germinación de semillas de *Vallea stipularis*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (6%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. (-) Representa la media de cada tratamiento

Los resultados de viabilidad inicial (semillas sin almacenamiento) oscilaron entre 41 y 49% (Tabla 6). Las semillas almacenadas durante 3 meses, a 5 y 10 °C, con contenidos de humedad del 6% y 8%, mantuvieron la viabilidad con valores similares (40%), este porcentaje en comparación con los tratamientos de almacenamiento a temperatura ambiente es significativo ($p<0,05$; Anexo 6). A los 6 meses de almacenamiento se registró un incremento en un 10% aproximadamente de la viabilidad, en la mayoría de los tratamientos a 5 y 10°C (Figura 2), pero no presentaron cambios significativos ($p>0,05$; Anexo 6).

La viabilidad de las semillas almacenadas a temperatura ambiente, presentó el mismo patrón de comportamiento que en la germinación. Aquí se registró valores más altos significativamente ($p<0,05$) de pudrición (67%), especialmente con contenido de humedad inicial, a los 6 meses en comparación a los demás tratamientos (Figura 2 y Anexo 6).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la viabilidad y pudrición de esta especie, fueron influenciadas significativamente ($p<0,05$) por la temperatura y el contenido de humedad. Además, la interacción: temperatura x contenido de humedad x tiempo de almacenamiento, intervinieron significativamente en la pudrición de estas semillas (Tabla 7).

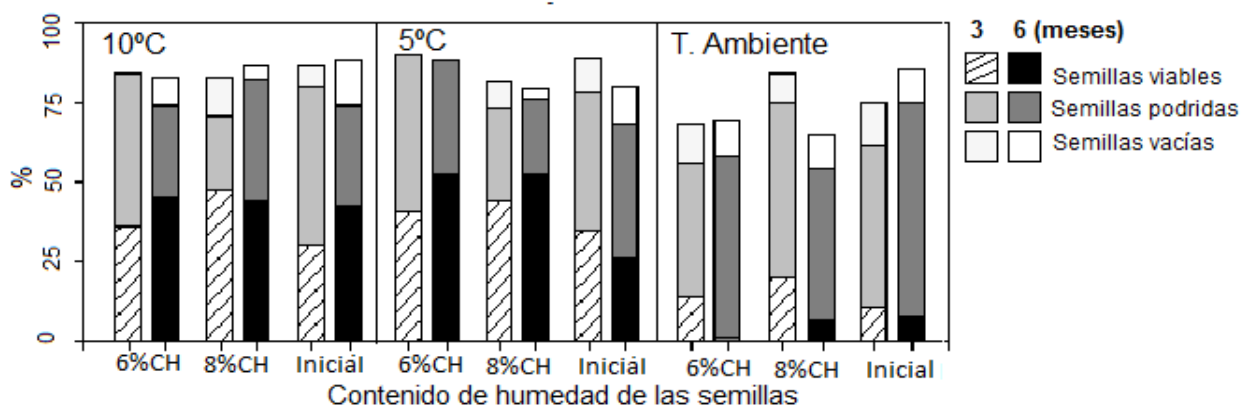


Figura 2 Porcentaje de semillas viables, podrida y vacías de *Vallea stipularis*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (6%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses.

7.1.2 *Hedyosmum luteynii* Todzia

El porcentaje de germinación inicial (semillas sin almacenamiento) de *H. luteynii* se encontró entre 37 a 50% (Tabla 6). Las semillas almacenadas durante 3 meses, a 5°C con contenido de humedad inicial (10,38%), 8% y 6%, así como, a 10°C con contenido de humedad inicial,

presentaron porcentajes de germinación similares, con valores cercanos al 40% ($p>0.05$). Por el contrario, los tratamientos de almacenamiento a 10°C con contenido de humedad del 5 y 8%, así como, las almacenadas a temperatura ambiente con contenido de humedad del 8% empezaron a disminuir su capacidad germinativa con valores cercanos al 25% (Figura 3) pero sin diferencia significativa ($p>0.05$; Anexo 7).

A los seis meses de almacenamiento hubo un descenso significativo ($p<0.05$) de la germinación en los tratamientos con temperatura ambiente y 5°C, con valores por debajo del 10 y 25% respectivamente. Las semillas almacenadas a 10°C mantuvieron valores de germinación similares al periodo anterior ($p>0.05$) (Figura 3 y Anexo 7).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la germinación de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0.05$) por la temperatura y tiempo de almacenamiento. (Tabla 8).

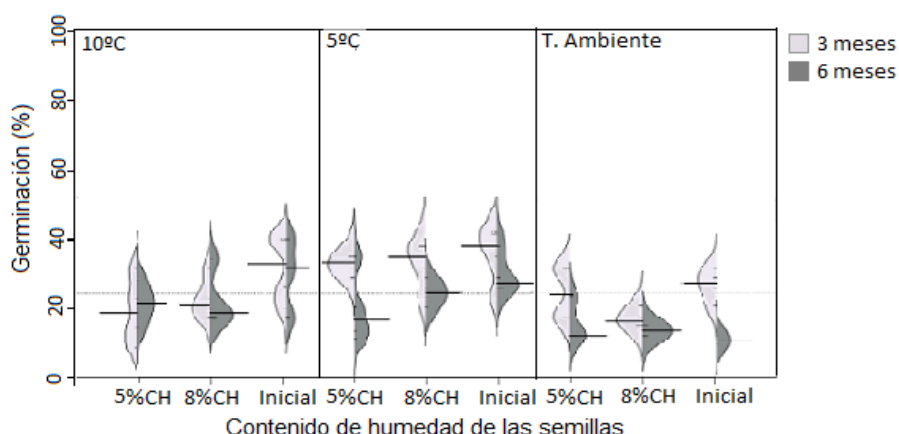


Figura 3: Porcentaje de germinación de semillas de *Hedyosmum luteynii*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. Representa la media de cada tratamiento.

La viabilidad de las semillas sin almacenamiento osciló entre 26 a 37% (Tabla 6). Los tratamientos de almacenamiento a 5°C y 10°C durante 3 meses presentaron promedios de viabilidad de 35 a 50%. A los 6 meses de almacenamiento, existió un descenso significativo ($p<0.05$) de la viabilidad, con valores entre el 20 y 30%. De esta manera, estos tratamientos presentaron, la mayor cantidad de semillas podridas (33- 47%), especialmente las almacenadas con 5% de contenido de humedad ($p<0.05$) (Figura 4 y Anexo 7).

Los tratamientos de almacenamiento a temperatura ambiente, pese a haber presentados niveles bajos de germinación en comparación con los demás tratamientos, mantuvieron la viabilidad de las semillas entre 30 a 40%, a los 3 y 6 meses ($p < 0.05$) (Figura 4 y Anexo 7).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la viabilidad de esta especie, fue influenciada significativamente ($p < 0.05$) por la interacción de los tres factores en estudio (tiempo x contenido de humedad x temperatura), así como, por la temperatura y tiempo de almacenamiento independientemente. La pudrición fue afectada únicamente por el factor tiempo ($p < 0.05$) (Tabla 8).

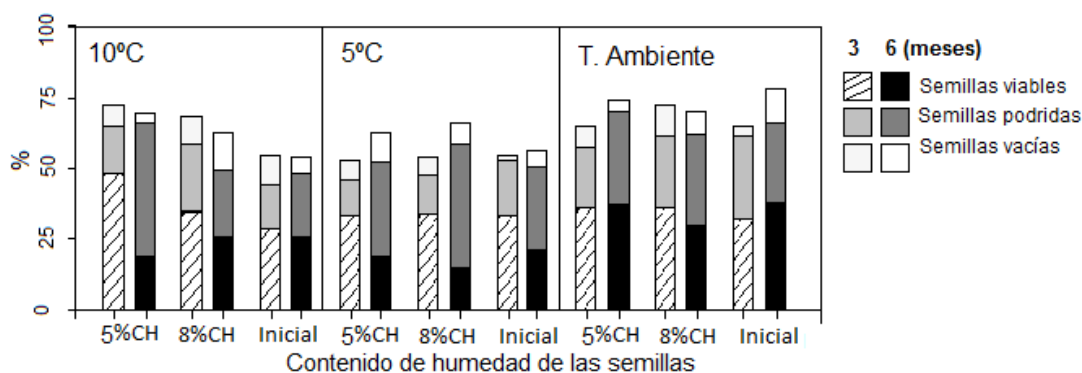


Figura 4: Porcentaje de semillas viables, podrida y vacías de *Hedyosmum luteynii*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses.

7.1.3 *Oreopanax avicenniifolius* (Kunth) Decne. & Planch

La germinación de semillas de *O. avicenniifolius* desde el periodo inicial (semillas sin almacenamiento) presentó bajos porcentajes de germinación y altos de pudrición (Tabla 6). Todos los tratamientos de semillas almacenadas durante 3 meses presentan porcentajes de germinación menores al 20%, sin diferencias significativas ($p > 0.05$) (Figura 5 y Anexo 8).

A los 6 meses de almacenamiento, a 5° C con contenido de humedad inicial (9.47%) y 8%, existió un descenso de la germinación ($< 15\%$). Contrariamente, las semillas almacenadas a temperatura ambiente con contenidos de humedad del 6 y 8%, presentaron valores de germinación del 20 y 25% respectivamente (Figura 5), sin embargo, no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) (Figura 5 y Anexo 8).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la germinación de esta especie, no fue influenciada significativamente ($p>0,05$) por ninguno de sus factores e interacciones: tiempo, contenido de humedad, temperatura de almacenamiento (Tabla 9).

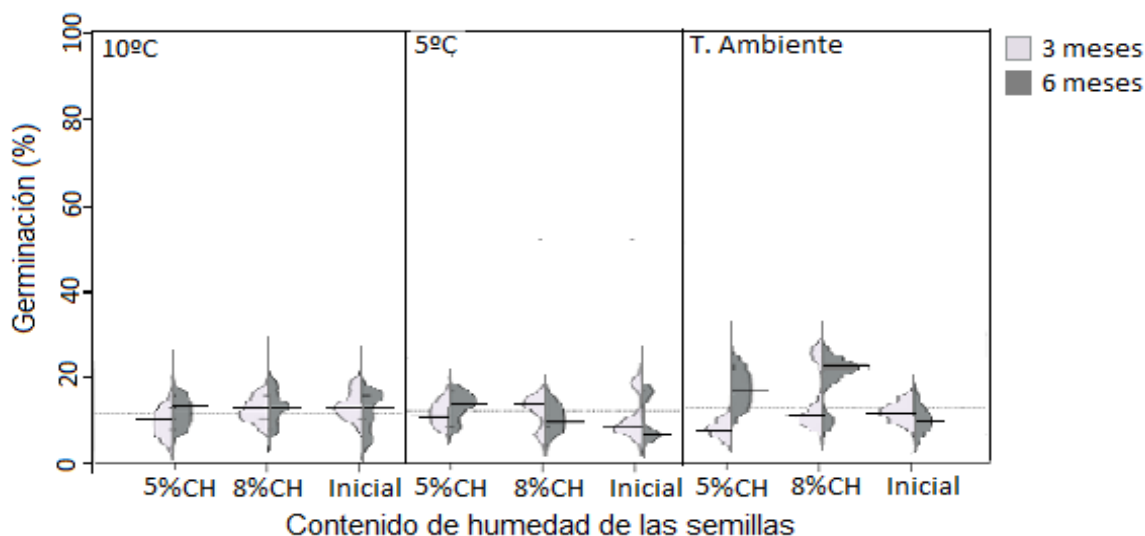


Figura 5 Porcentaje de germinación de semillas de *Oreopanax avicenniifolius*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses. (-) Representa la media de cada tratamiento.

Los resultados de viabilidad muestran que para esta especie predominaron las semillas podridas, mayor al 75% en todos los tratamientos de almacenamiento llevados a cabo (Figura 6). Por otro lado, el análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la viabilidad y la pudrición de esta especie, no fue influenciada significativamente ($p>0,05$) por ninguno de sus factores e interacciones (Tabla 9).

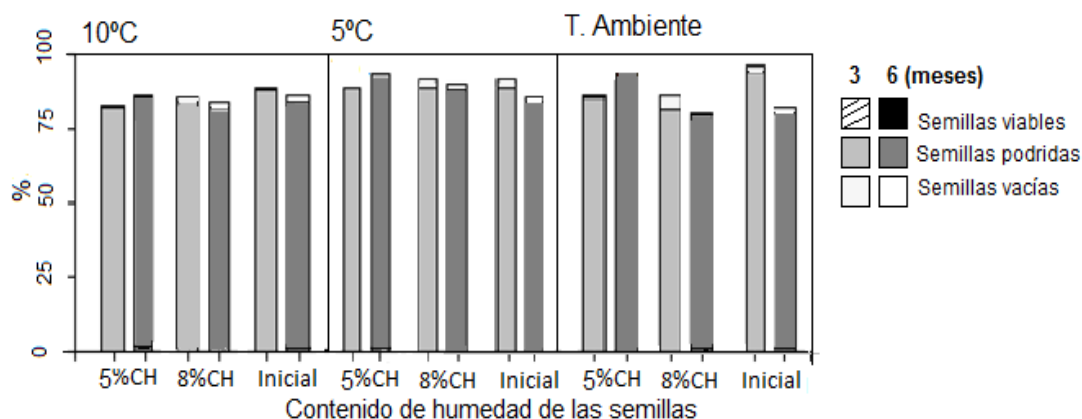


Figura 6: Porcentaje de semillas viables, podrida y vacías de *Oreopanax avicenniifolius*, almacenadas con tres niveles de contenido de humedad de las semillas (5%, 8% e inicial), a 10°C, 5°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses.

Tabla 6:

Promedio de germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas (%) y vacías (%) de semillas sin almacenamiento, de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicenniifolius*, con distintos contenidos de humedad de las semillas.

Especie	Contenido de humedad	Germinación (%)	Viabilidad		
			Viables (%)	Vacías (%)	Podridas (%)
<i>Vallea stipularis</i>	6%	48	49	5	33
	8%	49	41	5	32
	10,17	57	49	7	21
<i>Hedyosmum luteynii</i>	5%	37	37	8	7
	8%	50	29	4	8
	10,38	45	26	6	11
<i>Oreopanax avicenniifolius</i>	5%	21	5	6	66
	8%	25	4	0	70
	9,47	35	2	1	61

Tabla 7

Análisis estadísticos de los factores tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) de almacenamiento y sus interacciones, sobre la germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas y vacías (%) de *V. stipularis* mediante GLM. (n=4). DF=grados de libertad

Factores	DF	Germinación (%)	Viabilidad (%)	Podridas (%)	Vacías (%)
		p- value	p- value	p- value	p- value
Tiempo	1	0,007**	0,979	0,478	0,682
Temperatura	2	< 0,001***	< 0,001***	< 0,001***	< 0,001***
CH	2	0,131	0,036**	0,026*	< 0,001***
Tiempo: Temperatura	2	0,024*	0,079	0,102	0,005**
Tiempo: CH	2	0,214	0,815	0,758	< 0,001***
Temperatura: CH	4	0,197	0,343	0,483	< 0,001***
Tiempo: Temperatura: CH	4	0,855	0,278	0,029*	< 0,001***

Los valores significativos se encuentran resaltados (p < 0.05). (*, **, ***) Indican los niveles de significancia de los valores p.

Tabla 8

Análisis estadísticos de los factores tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) de almacenamiento y sus interacciones, sobre la germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas y vacías (%) de *H. luteynii* mediante GLM. (n=4). DF=grados de libertad.

Factores	DF	Germinación (%)	Viabilidad (%)	Podridas (%)	Vacías (%)
		p- value	p- value	p- value	p- value
Tiempo	1	< 0,001***	< 0,001***	< 0,001***	0,441
Temperatura	2	< 0,001***	< 0,001***	0,653	0,050
CH	2	0,142	0,203	0,663	0,001***
Tiempo: Temperatura	2	0,109	< 0,001***	0,190	0,052
Tiempo: CH	2	0,335	0,002**	0,152	0,064
Temperatura: CH	4	0,507	0,400	0,396	< 0,001***
Tiempo: Temperatura: CH	4	0,337	0,003**	0,271	< 0,001***

Los valores significativos se encuentran resaltados (p < 0.05). (*, **, ***) Indican los niveles de significancia de los valores p.

Tabla 9

Análisis estadísticos de los factores tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) de almacenamiento y sus interacciones, sobre la germinación (%), viabilidad (%), semillas podridas y vacías (%) de *O. avicenniifolius* mediante GLM. (n=4). DF=grados de libertad.

Factores	DF	Germinación	Viabilidad	Podridas	Vacías
		(%) p- value	(%) p- value	(%) p- value	(%) p- value
Tiempo	1	0,148	1,000	0,257	0,116
Temperatura	2	0,089	0,123	0,078	0,142
CH	2	0,244	0,123	0,200	
Tiempo: Temperatura	2	0,434	1,000	0,897	0,808
Tiempo: CH	2	0,373	1,000	0,170	0,431
Temperatura: CH	4	0,147	1,000	0,195	0,900
Tiempo: Temperatura:CH	4	0,748	1,000	0,478	0,178

Los valores significativos se encuentran resaltados ($p < 0.05$). (*, **, ***) Indican los niveles de significancia de los valores p.

7.3. Efecto de las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas sobre el crecimiento inicial y supervivencia de las plantas (Fase de invernadero).

7.3.1 Altura de las plantas

7.3.1.1 *Vallea stipularis* L.

Las plántulas de semillas de *V. stipularis* sin almacenamiento presentaron alturas iniciales de 2 a 2,2 cm y finales de 4,1 a 5,1cm (Tabla 13). Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 6 meses, a 5°C y con contenido de humedad del 6%, presentaron mayores alturas durante todo el periodo de evaluación (promedio altura inicial=2,56; final= 5,25 cm), lo cual fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Contrariamente las plantas de menor tamaño (promedio altura inicial=1,53; final= 3,50 cm) fueron las procedentes de semillas almacenadas durante 3 meses, a temperatura ambiente, con 8% de contenido de humedad (Figura 7 y Anexo 9).

El análisis de modelos lineales mixtos, mostró que la altura de esta especie, fue influenciada significativamente ($p < 0,05$) por todos los factores e interacciones: tiempo, contenido de humedad, temperatura (Tabla 14).

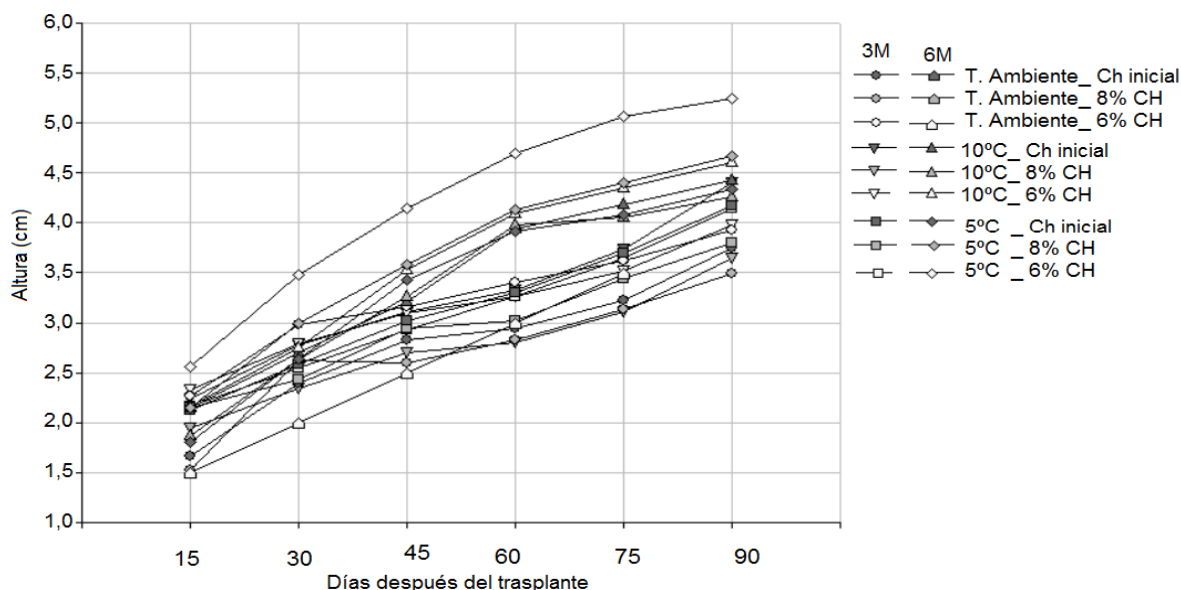


Figura 7 Altura (cm) de plantas de *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (6%, 8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses (3M; 6M).

7.3.1.2 *Hedyosmum luteynii* Todzia

Las semillas de *H. luteynii* sin almacenamiento, a los primeros 15 días después del trasplante presentaron alturas que variaron entre 1,8 a 2,1 cm, las cuales al final del periodo de evaluación registraron alturas de 4,7 a 4,9 cm (Tabla 13).

Las plantas que alcanzaron la mayor altura (7,5cm) a los 90 días después del trasplante, fueron las provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses, a 5°C con 8% de contenido de humedad. Opuestamente, las plantas que presentaron menor tamaño (promedio de altura inicial=1; final= 3,5 cm), son las procedentes del almacenamiento a temperatura ambiente, con contenido de humedad inicial, así como, las almacenadas por 6 meses a 5°C, con 5% de contenido de humedad (promedio de altura final= 4 cm) ($p<0.05$) (Figura 8 y Anexo 10).

El análisis de modelos lineales mixtos, mostró que la altura de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por el tiempo, contenido de humedad y temperatura de almacenamiento, independientemente (Tabla 15).

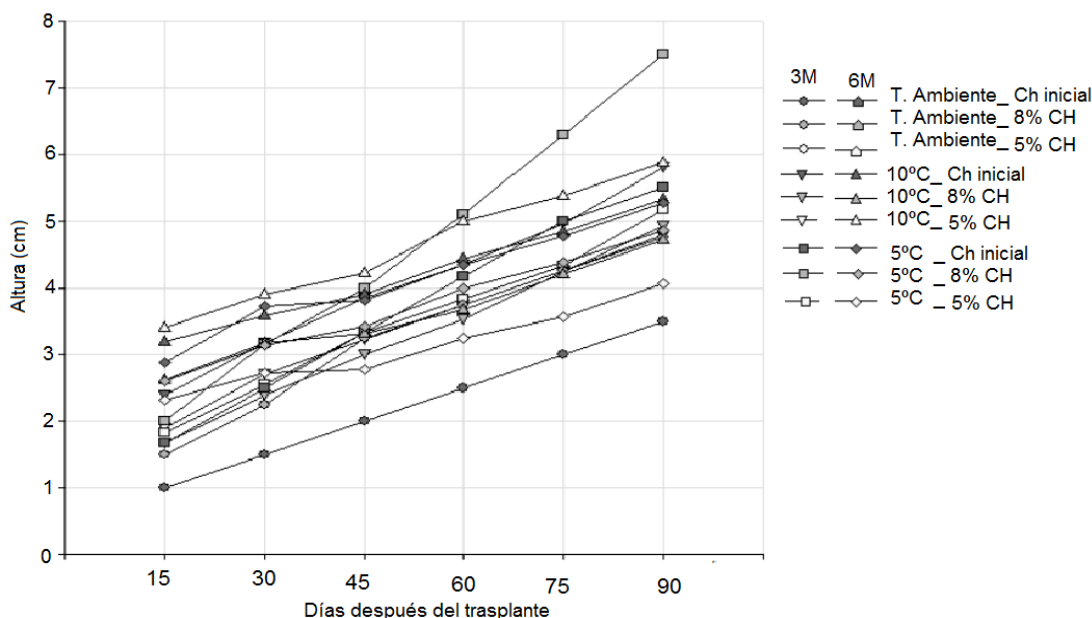


Figura 8 Altura (cm) de plantas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M).

7.3.1.3 *Oreopanax avicenniifolius* (Kunth) Decne. & Planch

Las plántulas de *O. avicenniifolius* provenientes de las semillas sin almacenamiento presentaron alturas iniciales entre 2,6 a 3,1cm, las mismas que lograron alcanzar a los 90 días después del trasplante alturas de 5,5 a 6,5cm (Tabla 13). Las plantas que presentaron mayor altura, fueron las provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses a 10°C con 5% de contenido de humedad (promedio de altura final= 9,7 cm); así como, las procedentes del almacenamiento de 6 meses, a temperatura ambiente con 5% de contenido de humedad (promedio de altura final= 9 cm) ($p<0.05$) (Figura 9 y Anexo 11). Opuestamente, las plantas que alcanzaron menor tamaño fueron las resultantes de semillas almacenadas durante 3 meses, a 5°C, con 8% de contenido de humedad. (Figura 9)

El análisis de modelos lineales mixtos, mostró que la altura de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por la interacción entre el tiempo x temperatura; y por el contenido de humedad independientemente. (Tabla 16).

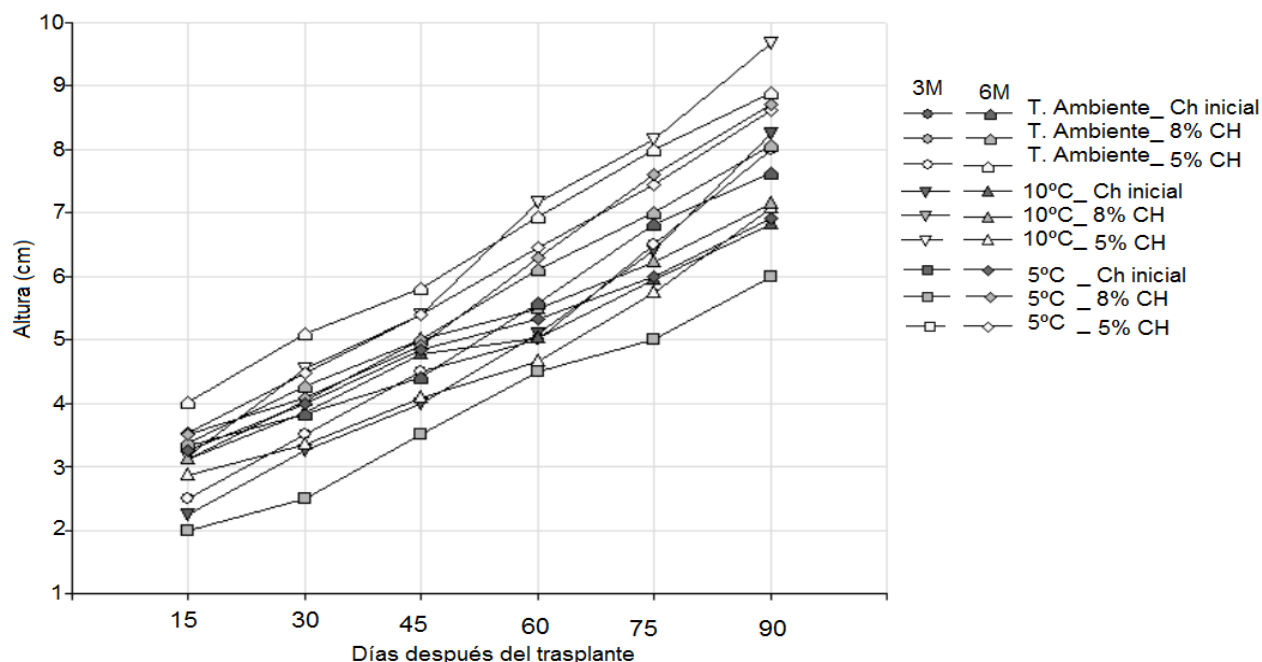


Figura 9 Altura (cm) de plantas de *Oreopanax avicenniifolius* provenientes de semilla almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses (3M; 6M).

5.3.3. Diámetro del tallo y número de hojas de las plantas

7.3.2.1 *Vallea stipularis* L.

El diámetro inicial de las plántulas provenientes de semillas sin almacenamiento de *V. stipularis* osciló entre 0,4 a 0,5mm, a los 90 días de desarrollo, éstas presentaron diámetros promedios de 1 mm (Tabla 13). Las plantas procedentes de semillas almacenadas, que alcanzaron mayor diámetro (promedio de diámetro final= 1,03 a 1,09mm) significativamente ($p<0,05$), fueron todas las provenientes del almacenamiento durante 6 meses. Contrariamente las plantas con menor diámetro (3 meses (Tabla 10 y Anexo 9). Las plantas provenientes de todos los tratamientos empleados (semillas sin almacenamiento y con almacenamiento) en esta especie, al inicio de la evaluación presentaron 2 a 4 hojas maduras; al final se registró entre 10 a 12 hojas ($p>0.05$) (Tabla 10 y Anexo 9).

El análisis de modelos lineales mixtos, mostró que el diámetro y el número de hojas de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por la interacción temperatura x contenido de humedad; así como, por el tiempo, contenido de humedad y temperatura de almacenamiento, independientemente. (Tabla 14).

Tabla 10

Promedio inicial (15 días) y final (90 días), del diámetro (mm) y número de hojas *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (6%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses.

Tiempo (meses)	Temperatura °C	Contenido de humedad (%)	Diámetro (mm)		N.º de hojas	
			Inicial	Final	Inicial	Final
3	5	6	0,51	0,98	4	10
3	5	8	0,51	0,92	4	10
3	5	Inicial	0,52	0,99	5	10
3	10	6	0,46	0,96	5	10
3	10	8	0,45	0,96	4	10
3	10	Inicial	0,52	0,98	4	10
3	T. ambiente	6	0,52	0,97	5	11
3	T. ambiente	8	0,54	1,00	5	10
3	T. ambiente	Inicial	0,48	1,03	4	9
6	5	6	0,49	1,09	4	11
6	5	8	0,46	1,03	4	10
6	5	Inicial	0,45	1,07	4	10
6	10	6	0,43	1,09	4	10
6	10	8	0,41	1,03	4	10
6	10	Inicial	0,45	1,09	4	11
6	T. ambiente	6				
6	T. ambiente	8				
6	T. ambiente	Inicial				

7.3.2.2 *Hedyosmum luteynii* Todzia

En *H. luteynii* los tratamientos provenientes de semillas sin almacenamiento, a los 15 días después del trasplante, presentaron valores de diámetro promedios de 0,8 a 1,0 mm; a los 90 días éste incrementó a 1,6 mm. (Tabla 13). Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses, a 10°C, con contenido de humedad inicial (10,38), tuvieron mayor diámetro (promedio de diámetro inicial= 0,8mm; final= 1,4 mm), significativamente ($p<0.05$). Opuestamente, las plantas con menor diámetro fueron las procedentes del almacenamiento durante 3 meses, a temperatura ambiente y con contenido de humedad inicial (promedio de diámetro inicial= 0,5mm; final= 0,9 mm). (Tabla 11 y Anexo 10)

Las plantas procedentes de todos los tratamientos empleados (semillas sin almacenamiento y con almacenamiento) en esta especie, a los primeros 15 días de desarrollo presentaron 2 hojas

inmaduras; al final de la evaluación hubo un incremento de 4 a 6 hojas maduras ($p>0.05$). Excepto las plantas procedentes de semillas almacenadas durante 3 meses, a temperatura ambiente con contenido de humedad inicial, debido a que todo el periodo de evaluación presentó solamente 2 hojas ($p<0.05$) (Tabla 11 y Anexo 10).

El análisis de modelos lineales mixtos, mostró que el diámetro de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por el tiempo, contenido de humedad y temperatura de almacenamiento, independientemente. El número de hojas fue intervenido significativamente ($p<0,05$) por las interacciones: temperatura x contenido de humedad y tiempo x contenido de humedad; así como por la temperatura y contenido de humedad, independiente (Tabla 15).

Tabla 11:

Promedio inicial (15días) y final (90 días), del diámetro(mm) y número de hojas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses.

Tiempo (meses)	Temperatura °C	Contenido de humedad (%)	Diámetro (mm)		N.º de hojas	
			Inicial	Final	Inicial	Final
3	5	5	0,72	1,28	2	5
3	5	8	0,58	1,10	2	4
3	5	Inicial	0,81	1,42	2	4
3	10	5	0,75	1,23	2	6
3	10	8	0,48	1,17	2	6
3	10	Inicial	0,55	1,24	2	5
3	T. ambiente	5	0,85		2	
3	T. ambiente	8	0,47	1,27	2	4
3	T. ambiente	Inicial	0,45	0,86	2	2
6	5	5	0,57	1,18	2	5
6	5	8	0,57	1,08	2	5
6	5	Inicial	0,68	1,12	2	5
6	10	5	0,73	1,17	2	5
6	10	8	0,62	1,07	2	6
6	10	Inicial	0,59	1,16	2	5
6	T. ambiente	5	0,47		2	
6	T. ambiente	8	0,75		2	
6	T. ambiente	Inicial				

7.3.2.3 *Oreopanax avicenniifolius* (Kunth) Decne. & Planch

Los tratamientos sin almacenamiento en las semillas de *O. avicenniifolius* presentaron diámetros iniciales promedios de 0,6 a 0,7 mm y diámetro finales de 0,8 a 1,1 mm (Tabla 13). Los diámetros iniciales de plántulas procedentes de semillas almacenadas a 3 y 6 meses oscilan entre 0,3 a 0,4 mm y los finales desde 0,8 a 1mm. ($p>0.05$) (Tabla 12 y Anexo 11). Los distintos tratamientos empleados en esta especie (plantas provenientes de semillas sin almacenamiento y con almacenamiento) al inicio del monitoreo todas las plantas presentaron 2 hojas inmaduras y al final 3 a 4 hojas maduras (Tabla 12 y Anexo 11).

El análisis de modelos lineales mixtos, mostró que el diámetro de esta especie, no fue influenciada significativamente ($p>0,05$) por ninguno de sus factores e interacciones. El número de hojas fue intervenido significativamente ($p<0,05$) solamente por el tiempo de almacenamiento (Tabla 16).

Tabla 12

Promedio inicial (15días) y final (90 días), del diámetro(mm) y número de hojas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses

Tiempo (meses)	Temperatura °C	Contenido de humedad (%)	Diámetro (mm)		N° de hojas	
			Inicial	Final	Inicial	Final
3	5	5	0,43	0,98	2	2
3	5	8				
3	5	Inicial	0,33	0,92	2	2
3	10	5				
3	10	8	0,3	0,78	2	2
3	10	Inicial				
3	T. ambiente	5	0,52	0,88	2	2
3	T. ambiente	8				
3	T. ambiente	Inicial				
6	5	5	0,35	0,77	2	2
6	5	8	0,37	0,80	2	3
6	5	Inicial	0,37	0,75	2	2
6	10	5	0,35	0,83	2	2
6	10	8	0,35	0,84	2	2
6	10	Inicial	0,31	0,79	2	3
6	T. ambiente	5	0,36	0,92	2	2
6	T. ambiente	8	0,36	0,84	2	2
6	T. ambiente	Inicial	0,32	0,80	2	3

7.3.3. Biomasa foliar (BF) y radicular (BR)

7.3.3.1 *Vallea stipularis* L.

En *V. stipularis*, las plantas procedentes de semillas sin almacenamientos presentaron valores promedios relativamente bajos de biomasa seca radicular (desde 0,003 hasta 0,02 g) y foliar (desde 0,02 hasta 0,03 g) (Tabla 13).

En general, la biomasa radicular fue superior a la biomasa foliar en las distintas condiciones de almacenamiento aplicadas. Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 3 y 6 meses, a 10 °C, con contenido de humedad del 6 y 8%, presentaron mayores promedios de biomasa radicular (desde 0,31 hasta 0,35g) y foliar (desde 0,12 hasta 0,15g). Contrariamente todas las plantas procedentes de semillas almacenadas durante 3 meses 5 °C; así como, a T. ambiente con contenido de humedad inicial y del 8% tuvieron menor biomasa radicular (desde 0,03 hasta 0,2 g) y foliar (desde 0,01 hasta 0,09 g) ($p<0.05$) en comparación a los tratamientos explicados anteriormente (Figura 10 y Anexo 9).

En general las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 6 meses, tienden a aumentar la biomasa foliar y radicular en comparación con las procedentes del almacenamiento de 3 meses (Figura 10).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la biomasa radicular y foliar de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por el tiempo y temperatura de almacenamiento (Tabla 14).

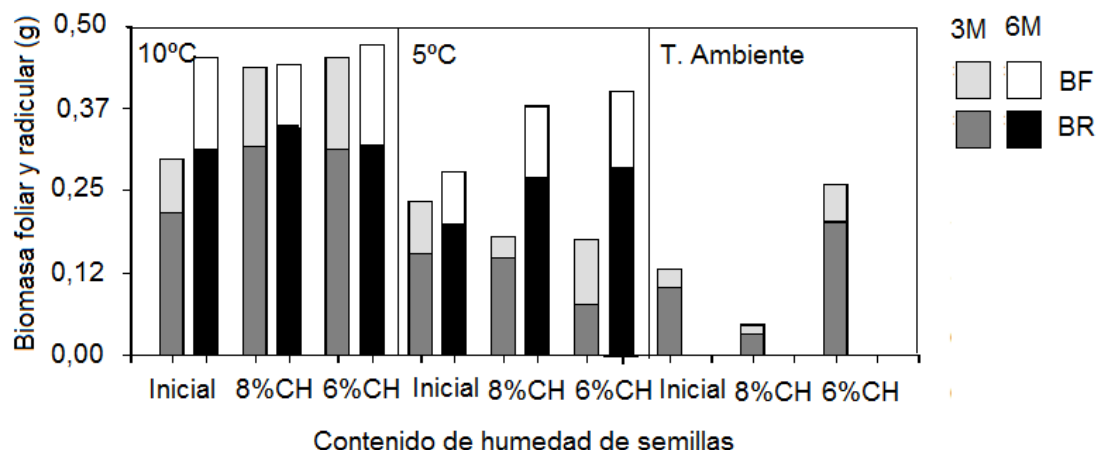


Figura 10 Biomasa radicular (BR) y biomasa foliar (BF) de plantas de *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas con tres niveles de contenido de humedad (6%, 8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses.

7.3.3.2 *Hedyosmum luteynii* Todzia

Las plantas de *H. luteynii* de semillas sin almacenamiento, presentan biomasa radicular que oscila entre 0,90 a 0,14g y foliar desde 0,08 a 0,10 g (Tabla 13). Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 3y 6 meses, a 5°C, con contenido de humedad de 5y 8%; así como, por 3 meses, a temperatura ambiente(21°C), con contenido de humedad inicial (10,38%) y 8%, presentaron mayores promedios de biomasa radicular (entre 0,10 a 0,14 g) y foliar, (desde 0,10 a 0,17 g), ($p<0.05$; Anexo 10). Opuestamente, las plantas provenientes del almacenamiento a 10°C y T. ambiente, con 5% de contenido de humedad, durante 3 y 6 meses respectivamente, tuvieron promedios menores de biomasa radicular (desde 0,01 hasta 0,02 g) y foliar (desde 0,03 hasta 0,09 g) ($p<0.05$) (Figura 11 y Anexo 10).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la biomasa radicular de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por las interacciones: temperatura x contenido de humedad; y tiempo x contenido de humedad; así como, por el tiempo y contenido de humedad independientemente. La biomasa foliar fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por todas sus interacciones, excepto por la combinación tiempo x temperatura ($p= 0,021$) (Tabla 15).

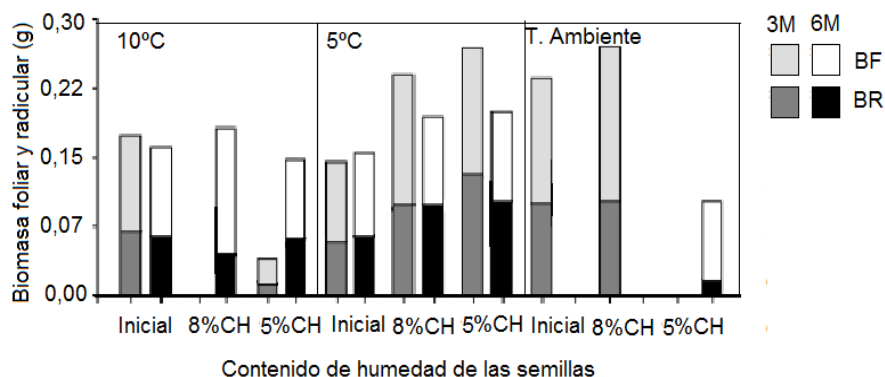


Figura 11 Biomasa radicular (BR) y biomasa foliar (BF) de plantas de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas con tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses.

7.3.3.3 *Oreopanax avicenniifolius* (Kunth) Decne. & Planch

La biomasa radicular fue inferior a la biomasa foliar en los distintos tratamientos aplicados (semillas sin almacenamiento y con almacenamiento). De esta manera, las plantas procedentes de semillas sin almacenamiento, presentaron promedios de biomasa radicular que se encuentran en rangos desde 0,03 hasta 0,05g y biomasa foliar entre 0,05 a 0,07g (Tabla 13).

Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses, a 10°C; así como los tratamientos de 3 y 6 meses, a temperatura ambiente, con contenido de humedad del 5%, presentaron mayores promedios de biomasa radicular (0,02 g) y foliar (desde 0,07 hasta 0,12 g). ($p<0.05$) (Figura 12 y Anexo 11). Opuestamente, las plantas procedentes de semillas almacenadas durante 6 meses, a 10°C con contenido de humedad inicial, 8% y 5%; así como, a temperatura ambiente con contenido de humedad inicial, tuvieron menores valores de biomasa radicular (desde 0,002 hasta 0,005g) y foliar (de 0,004 a 0,007 g). Estadísticamente solo se presenta diferencias significativas a nivel radicular ($p<0.05$) (Figura 12 y Anexo 11).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la biomasa radicular de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por la temperatura, contenido de humedad y tiempo de almacenamiento. La biomasa foliar fue influenciada significativamente ($p<0,05$) por la combinación tiempo x temperatura; y por el tiempo de almacenamiento independientemente (Tabla 16).

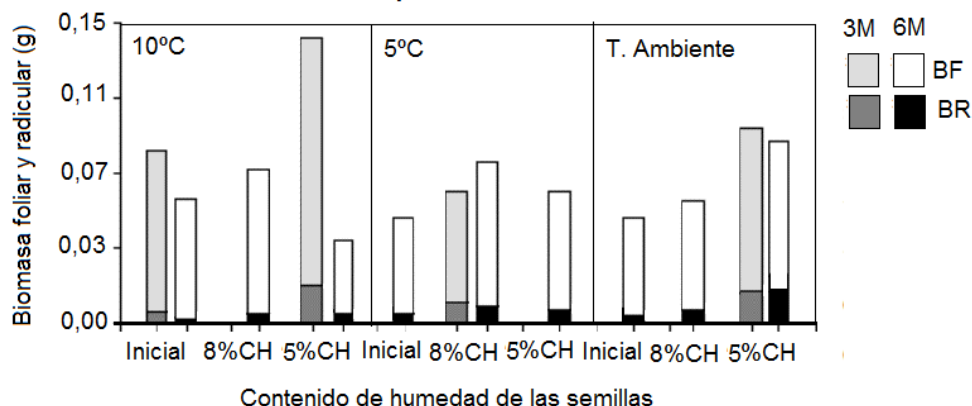


Figura 12 Biomasa radicular (BR) y biomasa foliar (BF) de plantas de *Oreopanax avicenniifolius* provenientes de semillas almacenadas a tres niveles de contenido de humedad (5%, 8% e inicial); a 5°C, 10°C y temperatura ambiente; durante 3 y 6 meses.

7.3.4 Supervivencia

7.3.4.1 *Vallea stipularis* L.

Las plantas de *V. stipularis* sin almacenamiento presentaron porcentaje de supervivencia entre el 43 al 60% (Tabla 13). Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses, a 5°C, 10°C y temperatura ambiente con un contenido de humedad inicial; y a 10°C con 6% de contenido de humedad, así como las semillas expuestas al tratamiento de 6 meses, a 5°C con contenido de humedad inicial, 8% y 6%, y a 10°C, con contenido de humedad inicial y 6%, presentaron valores de supervivencia superiores al 85% ($p > 0.05$) (Figura 13 y Anexo 9).

Contrariamente, las plantas resultantes del almacenamiento de 3 meses, a temperatura ambiente y 5°C con 6 y 8% de contenido de humedad; así como las procedentes de 10°C con 8% de contenido de humedad, de 3 y 6 meses de almacenamiento, tuvieron porcentajes de supervivencia entre el 59 al 69% ($p > 0.05$). No se presentan valores de supervivencia en el periodo de 6 meses de almacenamiento con temperatura ambiente, debido a que no se registró germinación en estas condiciones de almacenamiento (Figura 13 y Anexo 9).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la supervivencia de esta especie, no fue influenciada significativamente ($p > 0.05$), por ninguno de sus factores e interacciones (Tabla 14).

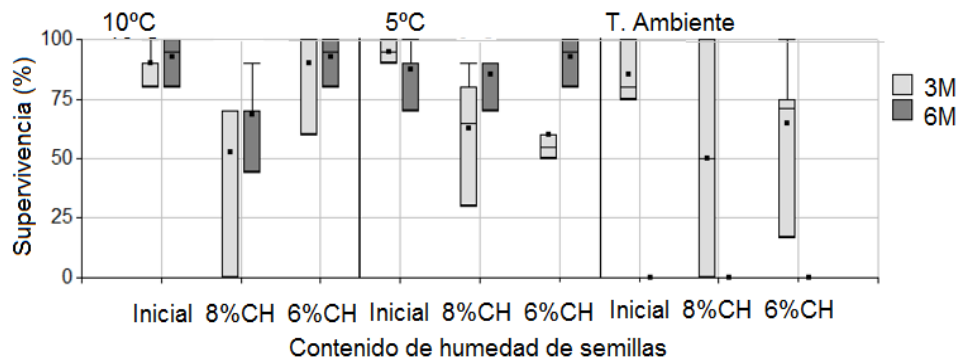


Figura 13 Porcentaje de supervivencia de plantas de *Vallea stipularis*, después de 90 del trasplante. Estas plantas proceden de semillas almacenadas con diferentes contenidos de humedad (6%,8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M).

7.3.4.2 *Hedyosmum luteynii* Todzia

Las plantas de *H. luteynii* provenientes de semillas sin almacenamiento presentaron porcentajes de supervivencia del 53 al 79% (Tabla 13). Las plantas provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses, a 10°C con 5% de contenido de humedad; así como a 6 meses, 5°C con contenido de humedad inicial, 8%, 5% y 10°C con contenido de humedad inicial y 8%, presentaron porcentajes significativos ($p<0,05$) de supervivencia, mayores al 40%. Contrariamente, las plantas procedentes de todos los tratamientos de almacenamiento durante 3 meses; así como, las de 6 meses, a temperatura ambiente con contenido de humedad inicial, 8%, 5% y a 10°C con 5% de contenido de humedad, exhibieron porcentajes de supervivencia muy bajos o nulos ($<30\%$) ($p<0,05$). (Figura 14; Anexo 10).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la supervivencia de esta especie, fue influenciada significativamente ($p<0,05$), por el tiempo, temperatura y su interacción; así como por las combinaciones tiempo x contenido de humedad (Tabla 15).

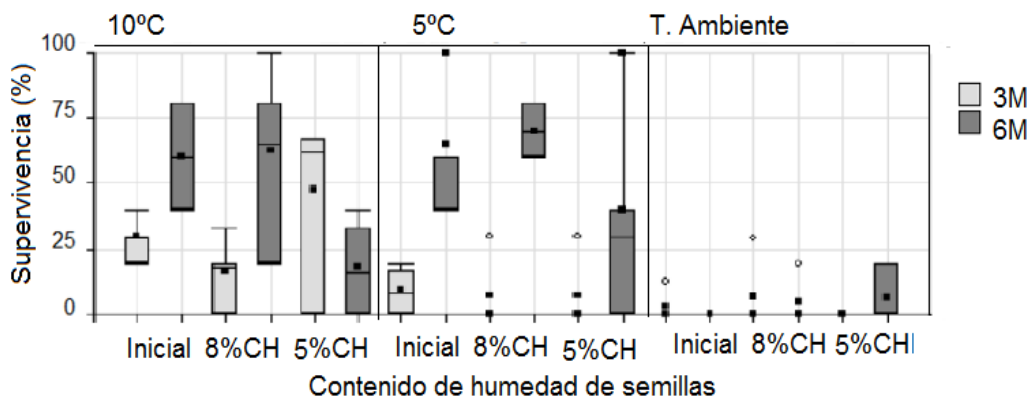


Figura 14 Porcentaje de supervivencia de plantas de *Hedyosmum luteynii*, después de 90 del trasplante. Estas plantas proceden de semillas almacenadas con diferentes contenidos de humedad (5%,8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M).

7.3.4.3 *Oreopanax avicenniifolius* (Kunth) Decne. & Planch

Las plantas de *O. avicenniifolius* procedentes de semillas sin almacenamiento presentaron altos porcentajes de supervivencia (90 al 100%) (Tabla 13).

En general todas las plantas provenientes de los distintos tratamientos de almacenamiento durante 6 meses, presentaron porcentajes de supervivencia superiores en comparación con las almacenadas durante 3 meses. De esta manera, las plantas resultantes del almacenamiento durante 6 meses, a temperatura ambiente con contenido de humedad inicial, presentaron mayores porcentajes de supervivencia (100%) significativas ($p < 0.05$; Anexo 11). Opuestamente, todas las plantas provenientes de las semillas almacenadas durante 3 meses; así como, las del tratamiento de 6 meses, 10°C con 5% de contenido de humedad presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) con baja supervivencia (<33%) (Figura 15 y Anexo 11).

El análisis de modelos lineales generalizados, mostró que la supervivencia de esta especie, fue influenciada significativamente ($p < 0,05$), por todos sus factores e interacciones (Tabla 16).

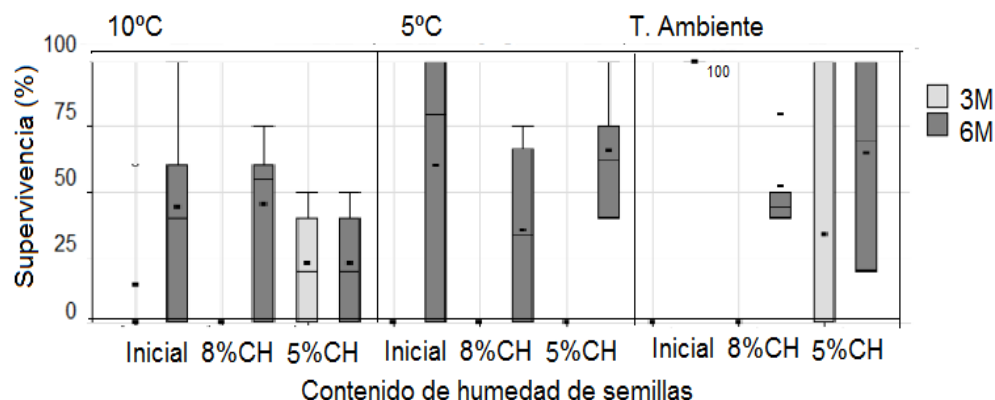


Figura 15 Porcentaje de supervivencia de plantas de *Oreopanax avicennifolius*, después de 90 del trasplante. Estas plantas proceden de semillas almacenadas con diferentes contenidos de humedad (5%,8% e inicial), a 5°C, 10°C y temperatura ambiente, durante 3 y 6 meses (3M; 6M).

Tabla 13

Promedio de: altura (cm), diámetro (mm), número de hojas, biomasa (g) y supervivencia de plantas de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicennifolia* provenientes de semillas sin almacenamiento y con tres niveles de contenido de humedad.

Especie	Contenido de humedad	Altura (cm)		Diámetro (mm)		N.º hojas		Biomasa (g)		Supervivencia (%)
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Radicular	Foliar	
<i>Vallea stipularis</i>	6%	2	4,5	0,4	1	4	10	0,003	0,020	54
	8%	2,2	5,1	0,4	1	4	10	0,019	0,033	43
	Inicial	2	4,1	0,5	1	4	10	0,010	0,032	60
<i>Hedyosmum luteynii</i>	5% CH	2	4,5	0,8	1,6	2	5	0,101	0,098	53
	8% CH	1,8	4,5	1	1,6	2	5	0,140	0,081	78
	Inicial	2,1	4,7	0,9	1,6	2	5	0,090	0,086	79
<i>Oreopanax. avicennifolius</i>	5% CH	3,1	6,5	0,6	1,1	2	3	0,037	0,063	90
	8% CH	2,8	5,7	0,7	1,1	2	4	0,050	0,072	100
	Inicial	2,6	5,5	0,6	0,8	2	3	0,026	0,054	95

Los valores significativos se encuentran resaltados ($p < 0.05$). (*, **, ***) Indican los niveles de significancia de los valores p.

Tabla 14

Análisis de Modelos Mixtos de los factores y su interacción sobre la altura (cm), diámetro (cm), número de hojas, BR (biomasa radicular) (g), BF (biomasa foliar) y supervivencia (%) de *V. stipularis*. Factores: tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) (n=4). DF=grados de libertad.

Factores	DF	Altura (cm) <i>p- value</i>	Diámetro (mm) <i>p- value</i>	N° de hojas <i>p- value</i>	BR (g) <i>p- value</i>	BF (g) <i>p- value</i>	Supervi vencia (%) <i>p- value</i>
Tiempo	1	<.0001***	<.0001***	<.0001***	0,007**	0,0001***	0,030*
Temperatura	2	<.0001***	0,017*	0,001***	0,012*	0,005**	0,230
CH	2	<.0001***	0,001***	0,007**	0,628	0,052	0,005**
Tiempo:Temperatura	1	<.0001***	0,052	0,04*	0,339	0,213	0,201
Tiempo:CH	2	<.0001***	0,068	0,071	0,927	0,529	0,255
Temperatura:CH	4	0,0103*	0,0003***	<.0001***	0,656	0,833	0,659
Tiempo:Temperatura:CH	2				0,460	0,223	0,308

Los valores significativos se encuentran resaltados ($p < 0.05$). (*, **, ***) Indican los niveles de significancia de los valores.

Tabla 15

Análisis de Modelos Mixtos de los factores y su interacción sobre la altura (cm), diámetro (cm), número de hojas, BR (biomasa radicular) (g), BF (biomasa foliar) (g) y supervivencia (%) de *H. luteynii*. Factores: tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) (n=4). DF=grados de libertad.

Factores	DF	Altura (cm) <i>p- value</i>	Diámetro (mm) <i>p- value</i>	N° de hojas <i>p- value</i>	BR (g) <i>p- value</i>	BF (g) <i>p- value</i>	Supervivencia (%) <i>p- value</i>
Tiempo	1	0,002**	<.0001***	0,6997	0,213**	0,897	<.0001***
Temperatura	2	<.0001***	0,001***	0,003*	0,003	0,114	<.0001***
CH	2	0,001***	0,002***	0,015*	0,234*	0,227	0,238
Tiempo:Temperatura	2				0,021	0,176	0,001***
Tiempo:CH	2			0,006**	0,993	0,048*	0,018*
Temperatura:CH	3			0,040*	0,005**	0,011*	0,882
Tiempo:Temperatura:CH	1				0,034*	0,003**	0,094

Los valores significativos se encuentran resaltados ($p < 0.05$). (*, **, ***) Indican los niveles de significancia de los valores p.

Tabla 16

Análisis de Modelos Mixtos de los factores y su interacción sobre la altura(cm), diámetro (cm), número de hojas, BR (biomasa radicular) (g), BF (biomasa foliar) (g) y supervivencia (%) de *O. avicenniifolius*. Factores: tiempo, temperatura, CH (contenido de humedad) (n=4). DF=grados de libertad.

Factores	DF	Altura (cm) <i>p- value</i>	Diámetro (mm) <i>p- value</i>	N° de hojas <i>p- value</i>	BR (g) <i>p- value</i>	BF (g) <i>p- value</i>	Supervivencia (%) <i>p- value</i>
Tiempo	1	0,091	0,6319	<.0001***	0,013*	<.0001***	<.0001***
Temperatura	2	0,002**	0,2413	0,349	0,017*	0,652	<.0001***
CH	2	<.0001***	0,1853	0,4005	0,02*	0,477	<.0001***
Tiempo: Temperatura	2	<.0001***			0,345	0,030*	<.0001***
Tiempo:CH	2				0,832	0,085	<.0001***
Temperatura:CH	4	0,009**			0,385	0,118	<.0001***
Tiempo:Temperatura:CH	4						<.0001***

8. DISCUSIONES

8.1 Efecto del contenido de humedad, temperatura y tiempo de almacenamiento en el porcentaje de germinación y viabilidad de las semillas.

Basados en los resultados obtenidos a partir de los tratamientos de almacenamiento y del contenido de humedad inicial de las semillas, las especies de *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicennifolia* corresponden al comportamiento típico de semillas ortodoxas.

En las semillas de *Vallea stipularis*, la viabilidad se incrementó positivamente con el tiempo de almacenamiento de semillas, excepto para el tratamiento con temperatura ambiente. Esto sugiere que las semillas pueden tener latencia (Varela & Arana, 2011). Courtis (2013), afirma que semillas de ciertas especies presentan embriones morfológicamente completos, pero fisiológicamente inmaduros. A medida que el embrión alcanza su madurez fisiológica, el estado de letargo disminuye (Jimenez, Alche, Wang & Rodríguez, 2007; Ceballos & López, 2007).

Las semillas de *H. luteynii* empezaron a germinar a los 69 días, y presentaron mayor capacidad germinativa y viabilidad al almacenar a 5°C durante 3 meses, sin embargo, a los 6 meses hubo un descenso significativo para estas dos variables. Baskin & Baskin (1986), manifiesta que las semillas que requieren más de 4 semanas se consideran dormantes. En base a lo manifestado, la semilla de *H. luteynii* presentan retardo de la germinación (López & Piedrahíta, 1999; Pérez, 2004), y de acuerdo a las temperaturas de almacenamiento, la dormancia puede aumentar o desaparecer (Geneve, 2003). Por otro lado, la germinación más temprana puede estar relacionada al almacenamiento a bajas temperaturas, como fue el caso de este estudio a 5°C, debido a que los niveles del Ácido Abscísico (ABA) disminuyen (Baskin & Baskin, 2003; Baskin & Baskin, 2001).

Las diferencias encontradas en la germinación entre los 3 y 6 meses de almacenamiento, puede deberse al inicio de un proceso de deterioro (envejecimiento de la semilla). Esto coincide con estudios realizados por Bourgeois, Lemay, Landry, Rochefort & Poulin (2019); Rajjou et al. (2012); Bailly (2004); Cakmak, Atici, Agar & Sunar (2010); Pukacka & Ratajczak, (2007) donde manifiestan que el almacenamiento impacta fuertemente en el potencial de germinación, la viabilidad y el vigor por el envejecimiento de la semilla, como resultado de los cambios de proteínas en las semillas secas durante el almacenamiento.

En cuanto al almacenamiento de semillas a temperatura ambiente, las especies de *V. stipularis* y *H. luteynii*, su germinación no fue favorecida; al respecto Ceballos & Lopez (2007) señalan que las semillas almacenadas a esta temperatura los procesos de respiración continúan y se aceleran, ocurre oxidación de lípidos y proteínas, e incrementan la tasa metabólica, se destruyen algunas enzimas, causando el deterioro de la semilla y hasta la muerte del embrión, y con ello se pierde su capacidad germinativa.

Otro de los hallazgos en este estudio para *H. luteynii* es que pese a haber presentados bajos porcentajes de germinación en almacenamiento a temperatura ambiente, la viabilidad de sus semillas almacenadas en estas condiciones, se mantuvo alta hasta el último periodo de almacenamiento, lo cual sugiere un incremento en la latencia que podría condicionar la germinación. Kudred & Sener (1990); Ali et al. (2004), señalan que, en el almacenamiento a altas temperaturas, hay un aumento en la sensibilidad de las semillas a ABA y una menor concentración de oxígeno disuelto en las semillas, lo que podría reducir el catabolismo oxidativo (descomposición) de esta hormona. Para contrarrestar esta inhibición de la germinación bajo el almacenamiento a esta temperatura, Ribeiro & Costa (2015) manifiesta, que este efecto es reversible al someter a las semillas a bajas temperaturas, sin embargo no se puede generalizar este concepto para todas las especies.

Los bajos porcentajes de germinación y viabilidad, así como los altos porcentajes de pudrición de las semillas de *O. avicenniifolius* no fueron influenciados por las distintas condiciones de almacenamiento. Schmidt, (2000) manifiesta que estos resultados pueden deberse a la baja calidad genética de las semillas, presentando daños o grietas en su cubierta, lo que contribuye a acelerar el deterioro y aumentar la susceptibilidad por la infección de hongos. Lengkeek, Jaenicke, & Dawson (2005) ; Pakkad et al. (2008), manifiestan que se debe evitar colecciones de semillas con baja diversidad genética, ya que esto puede exacerbar los efectos en las poblaciones.

8.2 Influencia de las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas sobre el crecimiento inicial y supervivencia de las plantas.

Las plántulas de *V. stipularis* y *H. luteynii*, provenientes de semillas almacenadas a bajas temperaturas y con bajos contenidos de humedad, presentaron mayores alturas. Además, la altura de las plantas de *V. stipularis* tiende a incrementarse a medida que transcurre el tiempo de

almacenamiento. Contrariamente, las plantas de *O. avicenniifolius*, presentaron mayores alturas procediendo de semillas almacenadas a altas temperaturas y bajos contenidos de humedad. Estos datos permiten entender la importancia de propiciar condiciones adecuadas de almacenamiento para cada tipo de semilla, para que esta puede conservar todas sus reservas de alimento y utilizarlas en el crecimiento de las plántulas.

Estos resultados confirman los hallazgos por Deleens, Gregor & Bourdu (1984) ; Nadeem et al. (2013) ; White & Veneklaas (2012) ; Liu, Siao & Wang (2010); Modi & Asanzi (2008); Mironchenko & Kozłowski (2014), quienes indicaron que las plántulas en su desarrollo inicial no pueden obtener todos los recursos necesarios del medio ambiente, por lo que los recursos almacenados en las semillas (proteínas, carbono, nitrógeno y fósforo no estructurales y otros) se movilizan durante la germinación, y constituyen la fuerza motriz de su crecimiento. El éxito final de una plántula depende del desarrollo de sus propios órganos, haciendo que la planta joven sea fisiológicamente autosuficiente (Melo, Neto, Simabukuru & Tabarelli, 2004).

El diámetro de las plantas de *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* provenientes de las diferentes condiciones de almacenamiento fue estadísticamente inferior a las plantas provenientes de semillas sin almacenar. Este comportamiento puede deberse a que, durante el almacenamiento, la biosíntesis de proteínas y ácidos nucleicos disminuyeron (Ceballos & López, 2007) y las reacciones oxidativas, como el desarrollo de peroxidasas, contribuyeron a disminuir el vigor de la semilla (Bernal-Lugo , Camacho & Carballo , 1999; Silva, Andrade, Souza, Fabricante & Silva, 2012; Kandil, Sharief & Sheteiwy, 2014; Tesfay, Modi & Mohammed, 2016; Pérez, Tatis & Ayala, 2017).

En *V. stipularis*, todas las plantas provenientes de semillas almacenadas bajo diferentes condiciones presentaron mayor biomasa radicular que foliar; y a la vez, éstas fueron superiores en comparación a las semillas sin almacenamiento, además hubo un cierto incremento de la biomasa foliar y radicular a medida que transcurría el almacenamiento. Al respecto, se ha reportado mayor acumulación de biomasa en plántulas provenientes de semillas almacenadas a bajas temperaturas, lo que coincide con los resultados en esta investigación en semillas a 5°C y 10°C, una causa puede ser que a una menor actividad metabólica, la semilla dispone de mayor cantidad de reservas y está

en capacidad de producir plántulas vigorosas (Oliveira, Ribeiro, Borges & Carvalho, 1983), por tanto, la planta tiene la suficiente energía para invertir en biomasa aérea y radicular.

Contrariamente, las plantas de *O. avicenniifolius* presentaron mayor biomasa foliar que radicular en todos los tratamientos, sin embargo, la biomasa radicular fue decreciendo a medida que las plantas procedían de semillas con mayor tiempo de almacenamiento. Esta tendencia de disminución de la biomasa radicular estaría relacionada con el agotamiento de las reservas de las semillas (Pérez, Tatis & Ayala, 2017) y a estrategias ecológicas propias de esta especie de crecimiento rápido, con alto crecimiento en altura.

Las plantas de *V. stipularis* a 3 y 6 meses de almacenamiento y *H. luteynii* a los seis meses, provenientes de semillas almacenadas a 5 y 10°C, fueron las que presentaron mayores valores de supervivencia. Esto puede tener relación con la emergencia y desarrollo radicular primario, lo cual le permite a la plántula la adquisición efectiva de agua, nutrientes y el almacenamiento de reservas de carbohidratos (McCormack, Lavelly & Zeqing, 2014), cuyos factores son esenciales para el crecimiento e incluso para contrarrestar ambientales adversos, como por ejemplo stress hídrico (Smithwick et al., 2013 ; Guo, Mitchell & Henrdricks, 2004).

Contrariamente, las plantas de *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* provenientes de semillas almacenadas durante 3 meses, presentaron baja supervivencia, por factores externos e involuntarios debido a daños en el sistema de riego, lo cual es determinante en el desarrollo inicial y supervivencia de las plántulas.

9. CONCLUSIONES.

9.1 Efecto de las condiciones de almacenamiento sobre la germinación, viabilidad y velocidad de germinación de las semillas de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicenniifolius*.

De acuerdo al comportamiento y contenido de humedad inicial de las semillas de las especies *V. stipularis*, *H. luteynii* y *O. avicenniifolius* ante los distintos tratamientos de almacenamiento aplicados presentan características propias de las semillas ortodoxas.

El tiempo y temperatura son factores importantes en la conservación de las semillas, para el caso de *V. stipularis* almacenadas a temperaturas de 5 y 10°C, presentaron altos porcentajes de germinación y viabilidad en ambos periodos evaluados. Contrariamente las semillas almacenadas a temperatura ambiente perdieron drásticamente la viabilidad debido al alto porcentaje de pudrición.

Las semillas de *H. luteynii*, bajo los tratamientos de almacenamiento durante 3 meses, a 5°C con los tres niveles de contenido de humedad, así como a 10°C con contenido de humedad inicial, presentaron valores altos de germinación. Sin embargo, a los 6 meses de almacenamiento existe un descenso de su potencial germinativo y viabilidad. A temperatura ambiente en ambos periodos evaluados las semillas presentaron germinación tardía con bajos porcentajes, pero la viabilidad de se mantiene alta.

Las semillas de *O. avicenniifolius* almacenadas durante 3 meses, presentaron en general bajos porcentajes de germinación debido a su alta pudrición, mientras que a los 6 meses se presentó un aumento leve en la germinación especialmente con los tratamientos de almacenamiento de 10°C y T° ambiente, siendo esta última temperatura con 5 y 8% de contenido de humedad las que presentaron los valores más altos de germinación.

9.2 Efecto de las diferentes condiciones de almacenamiento de semillas sobre el crecimiento inicial y supervivencia de las plantas de *Vallea stipularis*, *Hedyosmum luteynii* y *Oreopanax avicenniifolius*.

En el caso de *V. stipularis* las plantas provenientes del almacenamiento de semillas a 5 y 10°C, especialmente con contenido de humedad del 6%, tuvieron mayor tamaño, diámetro, biomasa radicular - foliar y supervivencia a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento. Por el contrario, el almacenamiento de semillas a temperatura ambiente no favorece al desarrollo inicial y supervivencia de las plantas de esta especie.

Para el caso de *H. luteynii* las plántulas obtenidas del almacenamiento a 5 y 10°C con contenido de humedad inicial y 8% de contenido humedad, influyeron positivamente en la altura y supervivencia, sin embargo, en los otros tratamientos de almacenamiento no hubo diferencias significativas en la longitud del diámetro y biomasa radicular- foliar a medida que avanza el tiempo de almacenamiento.

Las plantas de *Oreopanax avicenniifolius* procedentes de semillas almacenadas a 6 meses, con 10° y temperatura ambiente con 5% de contenido de humedad, presentaron mayor altura, y supervivencia, no obstante, bajo los otros tratamientos de almacenamiento, presentaron menor diámetro y biomasa, especialmente biomasa radicular, al transcurso del almacenamiento.

10. RECOMENDACIONES.

Almacenar las semillas de *V. stipularis*, a 5° y 10°C, con cualquier nivel de contenido de humedad.

Las semillas de *H. luteynii* almacenarlas a bajas temperaturas (5°C) para obtener plantas en el menor tiempo. Por el contrario, si se desea prolongar la germinación almacenarlas a 10°C o a temperatura ambiente.

En las semillas de *O. avicenniifolius*, se puede almacenar a T. ambiente para obtener plantas con mejores características.

Establecer métodos específicos de desinfección para cada especie con el fin de que la calidad de la semilla no se vea alterada por agentes patógenos y compuestos químicos inapropiados.

Evaluar protocolos pre-germinativos (extracción, limpieza, clasificación y secado) de las semillas.

Evaluar métodos de estratificación adecuados para *Hedyosmum luteynii*, con el fin de lograr una germinación más temprana, debido a que se sospecha que esta especie presenta dormancia.

Considerar la dosificación del agua de riego acorde a su tamaño y requerimientos fisiológico de la planta a nivel de invernadero.

Probar otras condiciones de almacenamiento de semillas de especies nativas, como, por ejemplo, utilizar niveles más bajos de contenido humedad de semillas, bajas temperaturas de almacenamiento (°C) y mayor tiempo de almacenamiento.

Continuar generando información de la ecología de las semillas y su almacenamiento de especies nativas presentes en los bosques altoandinos que tengan potencial para la reforestación y restauración de ecosistemas.

11. BIBLIOGRAFIA

- Alder, D. (1980). Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento con referencia especial a los trópicos . *I*.
- Ali, S., Bouinot, D., Wagner, M. H., Bonnet, M., Sotta, B., Grappin, P., & Jullien, M. (2004). Changes in endogenous abscisic acid levels during dormancy release and maintenance of mature seeds: Studies with the Cape Verde Islands ecotype, the dormant model of *Arabidopsis thaliana*. *Planta*, 219(3), 479–488. <https://doi.org/10.1007/s00425-004-1251-4>
- Añazco, M., Morales, M., Palacios, W., Vega, E., & Cuesta, A. (2010). *Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible*. Quito: PROGRAMA REGIONAL ECOBONA–INTERCOOPERATION.
- Arc, E., Galland, M., Cueff, G., Godin, B., Lounifi , I., Job , D., & Rajjou , L. (2011). Reboot the system thanks to protein post-translational modifications and proteome diversity: how quiescent seeds restart their metabolism to prepare seedling establishment. *Proteomics* , 1606-1618.
- Asiedu, E. A., Van Gastel, A. J., Greg, B., & Ebert, A. (1999). Dehumidifying drying: A viable option for long-term seed storage in the humid tropics. In Impact, challenges and prospects of maize research and development in West and Central Africa. *IITA COTONOU*, 59-67.
- Bailly, C. (2004). Active oxygen species and antioxidants in seed biology. *Seed Science Research*, 14(2), 93–107. <https://doi.org/10.1079/ssr2004159>
- Ballesteros , D., & Walters, C. (2011). Detailed characterization of mechanical properties and molecular mobility within dry seed glasses: relevance to the physiology of dry biological systems. *the plant journal*, 607-619.
- Baskin, C. C., & Baskin, J. M. (1986). *Seeds Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination* (Vols. Chapter 5 - Germination Ecology of Seeds with Morphophysiological Dormancy). San Diego: Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-012080260-9/50005-1>
- Baskin, C. C., & Baskin, J. M. (2001). *Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. San Diego: Academic Press.

- Baskin, C. C.; Baskin, J. M. (2003). *Seed germination and propagation of Xyris tennesseensis a federal endangered wetland species* (Vol. 23). Wetlands. doi:[https://doi.org/10.1672/0277-5212\(2003\)023\[0116:sgapox\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1672/0277-5212(2003)023[0116:sgapox]2.0.co;2)
- Bates, D., Machler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitti VCFR4ZAng Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*. *Journal of Statistical Software*(67), 1-48. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bernal-Lugo, I., Camacho, A., & Carballo, A. (1999). Effects of seed ageing on the enzymic antioxidant system of maize cultivars. En M. Black, K. Bradford, & J. Vásquez-Ramos, *Seed Biology, Advances and Applications* (págs. 151-160). México.
- Bewley, J., & Black, M. (1994). *Seeds: physiology of development and germination*. Plenum Press, New York.
- Biswas, P. S., Rashid, M. M., Khatun, H., Yasmeen, R., & Biswa, J. K. (2019). Scope and Progress of Rice Research Harnessing Cold Tolerance,. En M. Hasanuzzaman, M. Fujita, K. Nahar, & J. K. Biswas, *Advances in Rice Research for Abiotic Stress Tolerance* (págs. 225-264). doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814332-2.00011-3>.
- Bourgeois, B., Lemay, M., Landry, T., Rochefort, L., & Poulin, M. (2019). Seed storage behaviour of eight peatland pool specialists: Implications for restoration. *Aquatic Botany*, 152(June 2018), 59–63. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2018.09.008>
- Bradbeer, W. (1988). *Seed Viability and Vigour*. doi:10.1007/978-1-4684-7747-4_8.
- Broadhurst, L., & Boshier, D. (2014). Seed provenance for restoration and management: conserving evolutionary potential and utility. In M. Bozzano, R. Jalonen, E. Thomas, D. Boshier, L. Gallo, S. Cavers, ... J. Loo (Eds.), *Fao* (pp. 27–33). Retrieved from <http://www.fao.org/publications/card/en/c/4f411455-6411-4319-8336-e49fab43c416/>
- Broadhurst, L. M., Jones, T. A., Smith, F. S., North, T. O. M., & Guja, L. (2016). Maximizing Seed Resources for Restoration in an Uncertain Future, 66(1), 73–79. <https://doi.org/10.1093/biosci/biv155>
- Bussmann, R. W. (2005). Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso, 12(2), 203–216.

- Çakmak , T., Atici , O., Agar , G., & Sunar, S. (2010). Natural aging-related biochemical changes in alfalfa (*Medicago sativa* L.) seeds stored for 42 years. *Int. Res. J. Plant Sci.*, 001-006.
- Ceballos, A. J., & Lopez, J. A. (2007). Conservación De La Calidad De Semillas Forestales Nativas De Almacenamiento. *Cenicafe*, 58(4). Retrieved from <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc058%2804%29265-292.pdf>
- Courtis, A. (2013). Cátedra de Fisiología Vegetal Carreras : Profesorado y Licenciatura en, 1–22.
- Cousins, S. R., Witkowski , E., & Mycock, D. J. (2014). Seed storage and germination in *Kumara plicatilis*, a tree aloe endemic to mountain fynbos in the Boland, south-western Cape, South Africa. *South African Journal of Botany*, 190–194.
- Deleens , E., Gregor, N., & Bourdu, R. (1984). *transition between seed reserve use and photosynthetic supply during development of maize seedlings* (Vol. 37). Plant Science Letters. doi:[http://doi.org/10.1016/0304-4211\(84\)90199-8](http://doi.org/10.1016/0304-4211(84)90199-8)
- Doria, J. (2010). *GENERALIDADES SOBRE LAS SEMILLAS: SU PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO*. Retrieved noviembre 03, 2017, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000100011.
- Estrella, J., Manosalvas, R., Mariaca, J., & Ribadeneira, M. (2005). *Biodiversidad y Recursos Genéticos: Una guía para su uso y acceso en el Ecuador*. (EcoCiencia). Quito.
- FAO, FIDA, & PMA. (2014). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2014. Fortalecimiento de un entorno favorable para la seguridad alimentaria y la nutrición. In *Article*. <https://doi.org/9789251073179>
- Fenner, M., & Thompson, K. (2006). *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Finch Savage, W. E., & Leubner-Metzger, G. (2006). Seed dormancy and the control of Germination. *New Phytologist*, 501–523.
- García Fayos, P., Gulias, J., Martínez, J., Marzo, A., Melero, J. P., Traveset, A., Medrano, H. (2001). *Bases ecológicas para la recolección, almacenamiento y germinación de semillas de especies de uso forestal de la Comunidad Valenciana*. (G. V. Banc de Llavors Forestals (Conselleria de Medi Ambient, Editor) Retrieved noviembre 03, 2017, from

http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/bases_ecologicas_semillas_forestales.pdf

- Garza Martínez, C., Tobon, W., Campo, J., & Howe, H. F. (2013). DROUGHT MORTALITY OF TREE SEEDLINGS IN AN ERODED TROPICAL PASTURE. *land degradation & development*, 287–295. doi:10.1002/ldr.1127
- Gentil, D. (2001). Conservação de sementes do cafeeiro: resultados discordantes ou complementares.
- Geneve, R. L. (2003). Impact of temperature on seed dormancy. In *HortScience*.
- Guo, D. L., Mitchell, R. J., & Hendricks, J. J. (2004). *Fine root branch orders respond differentially to carbon source- sink manipulations in a longleaf pine forest* (Vol. 140). *Oecologia*. doi:10.1007/s00442004-1596-1
- Humanante, M. (2005). “Evaluación del Efecto de cuatro tratamientos pre-germinativos en jigueron (*Aegiphylia ferruginea*) con cuatro tipos de sustrato. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Recursos Naturales.
- INIAP. (2012). *El estado de los Recursos Genéticos forestales en el Mundo*. Quito. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i3825e/i3825e20.pdf>
- ISTA. (2007). *International Rules for Seed Testing* (Vol. 5). International Rules for Seed Testing.
- Jadán, O., Toledo, C., Tepán, B., Cedillo, H., Peralta, Á., Zea, P., Vaca, C. (2017). Comunidades forestales en bosques secundarios alto-andinos (Azuay, Ecuador). *BOSQUE*, 38(1), 141-154. doi: 10.4067/S0717-92002017000100015
- Jalonen, R., Valette, M., Boshier, D., Duminil, J., & Thomas, E. (2017). Forest and landscape restoration severely constrained by a lack of attention to the quantity and quality of tree seed: Insights from a global survey. *Conservation Letters*. doi:10.1111/conl.12424
- Jimenez, J., Alche, J., Wang, W., & Rodríguez, M. (2007). Alpeorujó y Semillas de olivo presentan el mismo tipo de proteínas de almacenamiento. En F. d. Olivar (Ed.), *Simposium Científico Técnico del Año 2005*, (págs. 365 - 376). doi:978-84-934503-0-4
- Jumbo, D. F. (2006). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*. Retrieved from Propagación Sexual De Especies Forestales Nativas De La Región Sur Del Ecuador, Potencialmente Valiosas Para La Reforestación, Restauración De Ecosistemas Degradados En La Zona De

Vida

Bosque

Montano

Bajo.:

<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5189/1/PROPAGACI%C3%93N%20SEXUAL%20DE%20ESPECIES%20FORESTALES%20NATIVAS%20DE%20LA%20REGI%C3%93N%20SUR%20DEL%20ECUADOR.pdf>

- Kandil, A. A., Sharief, A. E., & Sheteiwy, M. S. (2014). Effect of Seed Storage Periods, Conditions and Materials on Seed Quality of Some Soybean Cultivars. *International Journal of Agriculture Sciences*, 5(1), 339–346. <https://doi.org/10.9735/0975-3710.5.1.339-346>
- Kudred, K., & Sener, B. (1990). Effects of kinetin and gibberellic acid in overcoming high temperature and salinity (NaCl) stresses on the germination of barley and lettuce. *Seeds Phyton (Horn, Austria)*, 30(1), 65–74. Retrieved from [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Effects+of+Kinetin+and+Gibberellic+acid+in+Overcoming+High+Temperature+and+Salinity+\(+NaCl+\)+Stresses+on+the+Germination+of+Barley+and+Lettuce+Seeds#0](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Effects+of+Kinetin+and+Gibberellic+acid+in+Overcoming+High+Temperature+and+Salinity+(+NaCl+)+Stresses+on+the+Germination+of+Barley+and+Lettuce+Seeds#0).
- Lamichhane, J. R., Messéan, A., & Ricci, P. (2019). Research and innovation priorities as defined by the Ecophyto plan to address current crop protection transformation challenges in France. (D. L. Sparks, Ed.) *Advances in Agronomy*, 154, 81-152. doi:<https://doi.org/10.1016/bs.agron.2018.11.003>.
- Lengkeek, G., Jaenicke, H., & Dawson, K. (2005). Genetic bottlenecks in agroforestry systems: Results of tree nursery surveys in East Africa. *Agroforestry Systems*, 63(2), 149–155. <https://doi.org/10.1007/s10457-004-9155-7>
- León-Yáñez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C. U., & Navarrete, H. (2011). Briofitas. *Libro Rojo de Las Plantas Endémicas Del Ecuador*, 865–879. <https://doi.org/978-9942-03-393-2>
- Liu, S., Siao, W., & Wang, S. (2010). *Changing sink demand of developing shoot affects transitor y starch biosynthesis in embr yonic tissues of germinating rice seeds* (Vol. 20). Seed Science Research. doi:<http://doi.org/10.1017/S0960258510000115>
- López, J., & Piedrahíta, E. (1999). Tratamientos pregerminativos aplicados a la semilla de cedro negro (*Juglans neotropica*) para reducir su periodo de germinación. En O. Arboleda (Ed.), *egundo simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina* (págs. 191 - 199). Santo Domingo, República Dominicana.: CATIE.

- MAE. (2006). *SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/parque-nacional-cajas>
- MAE. (2013). Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346525/ESTADISTICAS+DE+PATRIMONIO+FINAL.pdf/b36fa0a7-0a63-4484-ab3e-e5c3732c284b>
- MAE. (2015). Estadísticas de Patrimonio Natural. *Journal of the Chemical Society - Dalton Transactions*, (12), 6–7. <https://doi.org/10.1039/DT9960002403>.
- Magnitskiy , S., & Plaza, G. (2007). Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales. *Agronomía Colombiana*.
- Matilla, A. J. (2008). Desarrollo y germinación de las semillas. *ResearchGate*, 3-7. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2016/08/Matilla-2008.pdf>
- Melo, F. P., Neto, A., Simabukuru , E. A., & Tabarelli, M. (2004). *Recutramento e estabelecimento de plantulas In Germinacao: do básico ao aplicado*. (f. B. AG Ferreir, Ed.) Porto Alegre: ArtMed.
- McCormack, M., Lavelly, E., & Zeqing, M. (2014). Fine-root and mycorrhizal traits help explain ecosystem processes and responses to global change. *New Phytologist*, 204(3), 455–458. <https://doi.org/10.1111/nph.13023>
- Michalak, M., Plitta, B. P., Tylkowski, T., Chmielarz, P., & Suszka, J. (2015). Desiccation tolerance and cryopreservation of seeds of black poplar (*Populus nigra* L.), a disappearing tree species in Europe. *European Journal of Forest Research*, 134(1), 53–60. <https://doi.org/10.1007/s10342-014-0832-4>
- Minga Ochoa, D., & Verdugo Navas, A. (2016). *Arboles y Arbustos de los Ríos de Cuenca*. Obtenido de <https://biologia.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/Arboles%20y%20Arbustos%20de%20los%20r%C3%ADos%20de%20Cuenca.pdf>
- Mironchenko, A., & Kozłowski, J. (2014). Optimal allocation patterns and optimal seed mass of a perennial plant. *Journal of Theoretical Biology*, 354(November 2017), 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2014.03.023>

- Modi, A. T., & Asanzi, N. M. (2008). *Seed performance of maize in response to phosphorus application and growth temperature is related to phytate- phosphorus occurrence* (Vol. 48). Crop Science. doi:<http://doi.org/10.2135/cropsci2007.060367>.
- Nadeem, M., Mollier, A., Morel, C., Shahid, M., Aslam, M., Zia-ur-Rehman, M., ... Pellerin, S. (2013). Maize seedling phosphorus nutrition: Allocation of remobilized seed phosphorus reserves and external phosphorus uptake to seedling roots and shoots during early growth stages. *Plant and Soil*, 371(1–2), 327–338. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1689-x>
- Nkang, A. (2002). Carbohydrate composition during seed development and germination in two sub-tropical rainforest tree species (*Erythrina caffra* and *Guilfoylia monostylis*). *Plant Physiol*, 473-483.
- Oliveira, L., Ribeiro, M., Borges, P., & Carvalho, G. (1983). Qualidade Fisiológica De Sementes De Moringa Em Função Do Ti-. *Tempo*, 2125, 70–75.
- Pakkad, G., Al Mazrooei, S., Blakesley, D., James, C., Elliott, S., Luoma-Aho, T., & Koskela, J. (2008). Genetic variation and gene flow among *Prunus cerasoides* D. Don populations in northern Thailand: Analysis of a rehabilitated site and adjacent intact forest. *New Forests*, 35(1), 33–43. <https://doi.org/10.1007/s11056-007-9059-2>
- Palomeque, Ximena ; Maza, Andrea ; Iñamagua, Juan Pablo; Günter, Sven ; Hildebrandte, Patrick ; Weber , Michael; Stimm, Bernd. (2017). Variabilidad intraespecífica en la calidad de semillas de especies forestales nativas en bosques montanos en el sur del Ecuador: Implicaciones para la restauración de bosques. *Trop J Environ Sci*, 52-72.
- Pammenter, N. W., & Berjak, P. (2000). *Semillas Ortodoxas y Recalcitrante*. Obtenido de Manual de Semillas de Árboles Tropicales: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-i/semillas-ortodoxas-y-recalcitrantes/at_download/file
- Pérez, A. R., Tatis, H. A., & Ayala, C. C. (2017). Storage Effects On The Physiological Quality Of Moringa Seeds (*Moringa oleifera* Lam .) , 79–89.
- Pérez , H., Hill , L., & Walters, C. (2012). An analysis of embryo development in palm: Interactions between dry matter accumulation and water relations in *Pritchardia remota* (Arecaceae). . *Seed Science Research*. doi: 22. 10.1017/S0960258511000523.
- Pérez, S. (2004). *Germinação:do básico ao aplicado Artemd*. Porto Alegre.

- Pritchard, H. W. (2004). *Classification of seed storage types for ex situ conservation in relation to temperature and moisture*. Washington, DC.
- Pritchard, H., Sacandé, M., & Berjak, P. (2000). Biological aspects of tropical tree seed desiccation and storage responses. *STORAGE BIOLOGY OF TROPICAL TREE SEEDS*.
- Pukacka, S., & Ratajczak, E. (2007). Age-related biochemical changes during storage of beech (*Fagus sylvatica* L.) seeds. *Seed Sci. Res.*, 45-53.
- Rajjou, L., Duval, M., Gallardo, K., Catusse, J., Bally, J., Job, C., & Job, D. (2012). Seed Germination and Vigor. *Annual Review of Plant Biology*, 63(1), 507–533. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042811-105550>
- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., & Sarkar, D. (2018). nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.5.1. Obtenido de <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>.
- R Core Team. (2018). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Obtenido de <https://www.R-project.org/>
- Ribeiro, J., & Costa, C. (2015). The effect of temperature regulation on seed germination of the tropical tree *Myrsine parvifolia* A. DC near its southern limit. *South African Journal of Botany*, 98, 128–133. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.02.012>
- Roberts, E. H. (1973). Predicting the storage life of seeds. *Seed Sci Technol*, 499–514.
- Rodríguez, A. J. (2012). *UTPL*. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4264/1/ALBERTO%20JOSE%20RODRIGUEZ%20FIERRO.pdf>
- Rodríguez, S. H., Torres, M. C., García, V. J., Lucena, M. E., & Baptista, L. A. (2018). Composición química del aceite esencial de las hojas de *Hedyosmum luteynii* Todzia. *Revista peruana de biología*, 177. doi:10.15381/rpb.v25i2.14289
- Romero & Saritama, J. M. (2018). Conservación de semillas: Una alternativa inmediata para almacenar germoplasma forestal y recuperar los bosques secos amenazados del Ecuador. *Neotropical Biology and Conservation*. doi:10.4013/nbc.2018.131.09.
- Royal Botanic Gardens Kew. (2015). *Seed Information Database (SID). Version 7.1.* Obtenido de <http://data.kew.org/sid/>.
- Schmidt, L. H. (2000). *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Danida Forest Seed Centre.

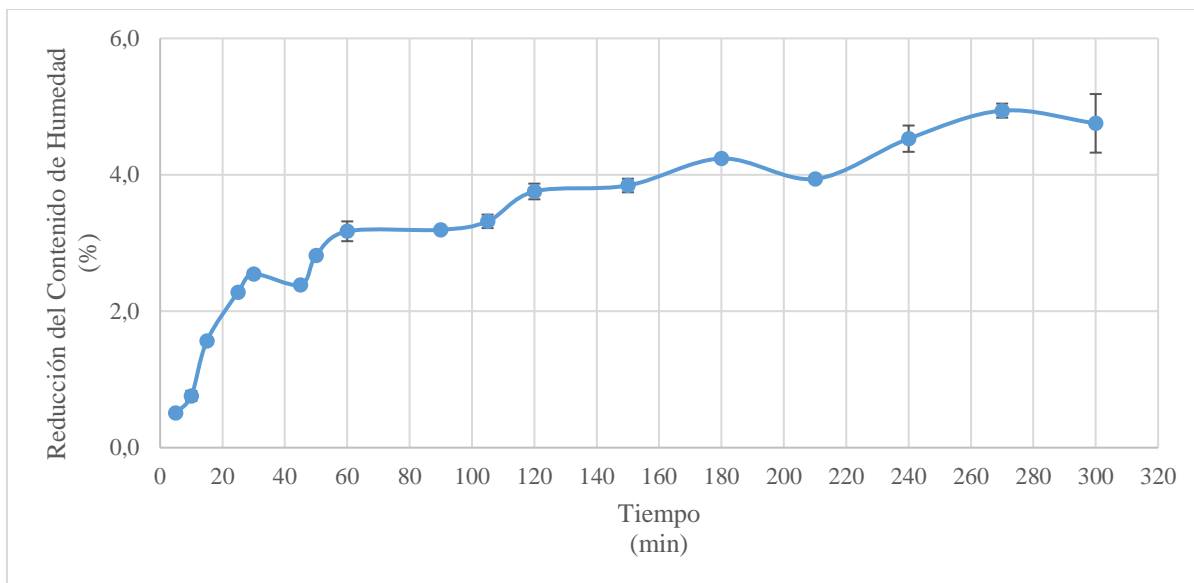
- Silva, P., Andrade, L., Souza, V., Fabricante, J., & Silva, M. (2012). *Comportamento germinativo de sementes de Moringa oleifera L. em diferentes ambientes e tempos de armazenamento* Germination behavior of seeds of *Moringa oleifera L.* in different environments and storage time. (March 2012), 1–6.
- SIPA. (2018). *Boletín de Precipitación y Temperatura*.
- Smith, J. R., Mengistu, A., Nelson, R. L., & Paris, R. L. (2008). Identification of soybean accessions with high germinability in high-temperature environments. *Crop Science*, 48(6), 2279–2288. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.01.0026>
- Sobrinho, Á., Vieira de Paiva, A., & Prado de Paula, S. R. (2013). *Crescimento inicial de espécies nativas com potencial madeireiro na amazônia*. *Árvore*, 37, 913-921.
- Smithwick, E. A. H., Eissenstat, D. M., Lovett, G. M., Bowden, R. D., Rustad, L. E., & Driscoll, C. T. (2013). Root stress and nitrogen deposition: Consequences and research priorities. *New Phytologist*, 197(3), 712–719. <https://doi.org/10.1111/nph.12081>.
- Srivastava, L. M. (2002). Seed Germination, Mobilization of Food Reserves, and Seed Dormancy. En L. M. Srivastava,, *Plant Growth and Development* (págs. 447-471). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-012660570-9/50161-1>.
- Stecconi, M., Quevedo, L., Magnin, A., Torres, C., Lediuk, K., Svriz, M., Puntieri, J. (2017). Desarrollo De especies leñosas nativas y exóticas en cipresales patagónicos. *Sociedad Argentina de Botánica*, 35. Retrieved from <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/BSAB/article/view/18030>
- Tesfay, S. Z., Modi, A. T., & Mohammed, F. (2016). The effect of temperature in moringa seed phytochemical compounds and carbohydrate mobilization. *South African Journal of Botany*, 102, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.07.003>
- Thomas , E., Loo, J., Boshier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordács, S., Bozzano, M. (2014). Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. *Forest Ecology and Management*.
- Umarani, R., Kanthaiya Aadhavan, E., & Mohamed, M. (10 de Junio de 2015). Understanding poor storage potential of recalcitrant seeds. *CURRENT SCIENCE*, 108.
- Varela, S., & Arana, V. (2011). Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. *Serie Técnica “Sistemas Forestales Integrados,”* 3(1), 10.

- Velasquez, J. S., Montero, A. R., & Tapia, C. G. (2008). *Semillas Tecnología de Producción y Conservación*. Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Producción de Semillas. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/56/1/iniapsc280.pdf>
- Vertucci, C. W., & Roos, E. E. (1993). Theoretical basis of protocols for seed storage II. The influence of temperature on optimal moisture levels. *Seed Science Research*.
- Walters, C., Wheeler, L. M., & Grotenhuis, J. (2005). Longevity of seeds stored in a gene bank: species characteristics. *Seed Sci. Res.*, 1–20.
- White, P. J., & Veneklaas, E. J. (2012). Nature and nurture: The importance of seed phosphorus content. *Plant and Soil*, 357(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11104-012-1128-4>
- Wightman, K., & Cruz, B. (2003). La Cadena De La Reforestación Y La Importancia En La Calidad De Las Plantas Kevyn. *Foresta Veracruzana*(1), 45. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49750108> ISSN 1405-7247
- Wolffhughe, G., & Vargas, O. (2007). Evaluación del estado de micorrización de *Vallea stipularis* y *Hesperomeles goudotiana* y efecto de la aplicación de micorrizas arbusculares. 471. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/267035289_Evaluacion_del_estado_de_micorrizacion_de_Vallea_stipularis_y_Hesperomeles_goudotiana_y_efecto_de_la_aplicacion_de_micorrizas_arbusculares

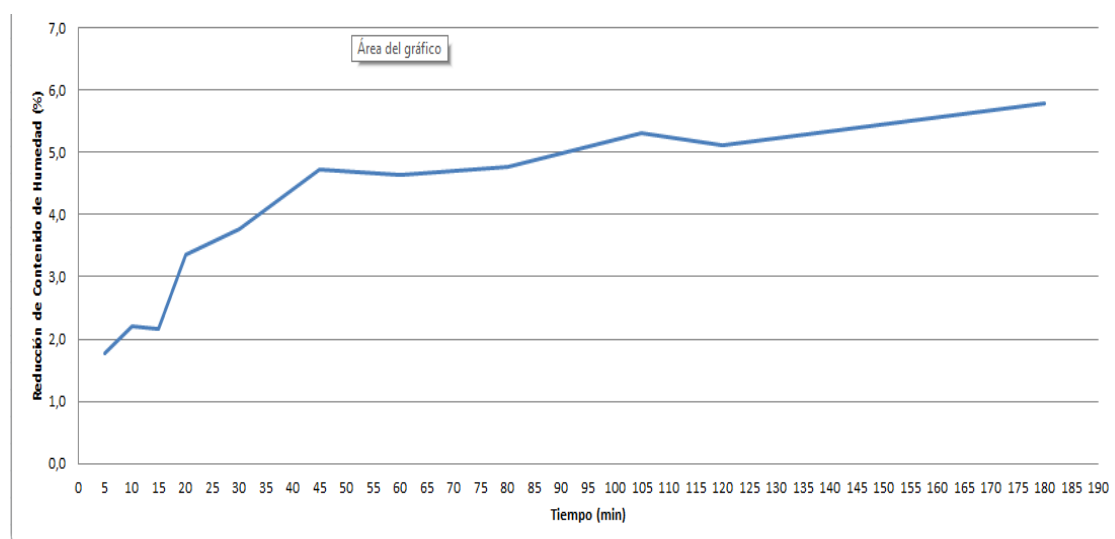
12. ANEXOS

Información generada en el Laboratorio de Semillas y Ecología Forestal e Invernadero.

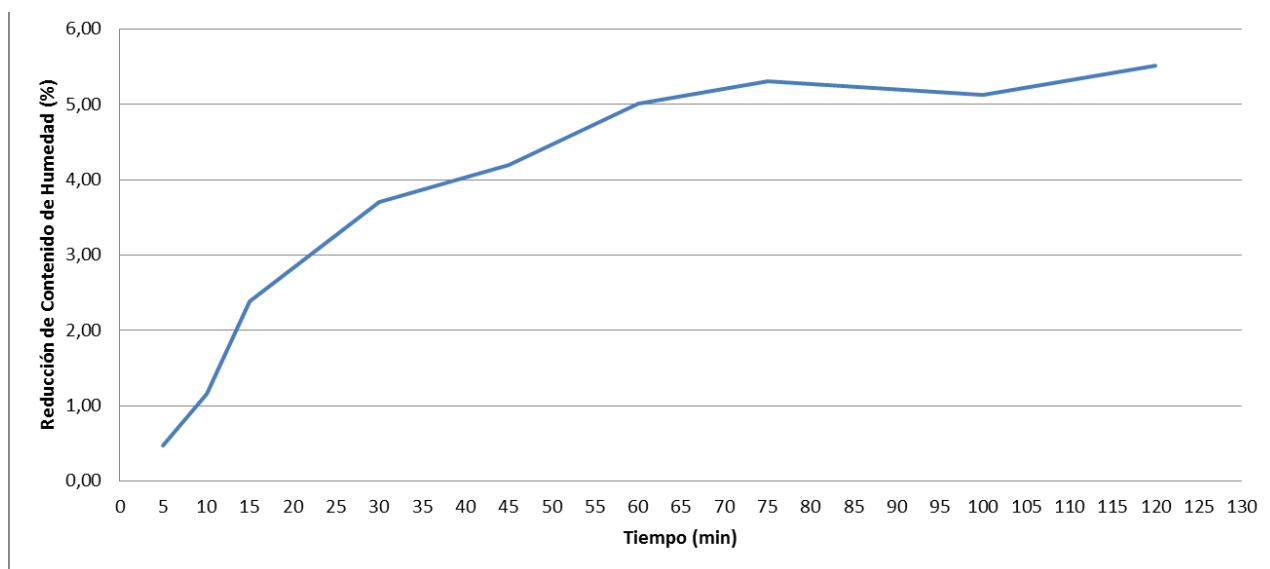
Anexo 1 Curva de reducción del contenido de Humedad *Vallea stipularis*



Anexo 2 Curva de reducción del contenido de Humedad de *Hedyosmum luteynii*



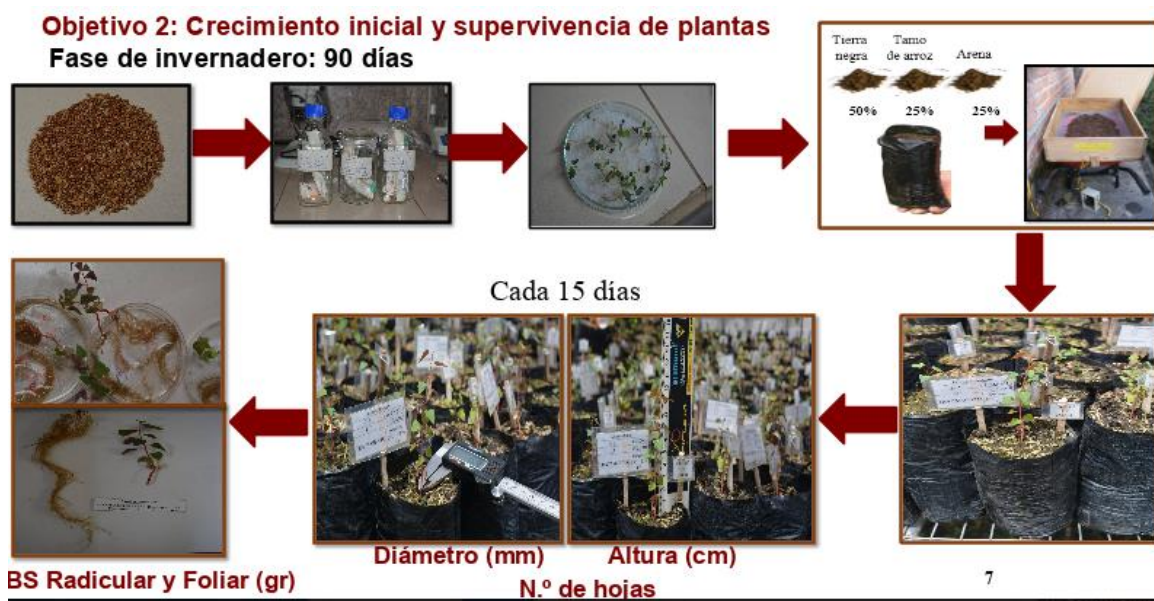
Anexo 3: Curva de reducción del contenido de Humedad de *Oreopanax avicenniifolius*



Anexo 4: Procesos de la fase de laboratorio.



Anexo 5 Procesos de la fase de invernadero.



Análisis Estadísticos

Anexo 6: Análisis de Modelos Mixtos de porcentaje de germinación Viabilidad, semillas podridas, vacías, de *Vallea stipularis* bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05).

Contraste	Germinación (%)		Viabilidad (%)		Podridas (%)		Vacías (%)	
	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,5%CH	7,4	0,681	0,1	0,015	9,4	0,802	0,2	0,923
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	7,4	0,578	0,1	0,086	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	7,4	0,854	0,1	0,015	9,4	0,033	0,3	0,565
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	0,991	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	0,028	0,1	1,000	9,4	0,802	0,3	0,948
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	0,991	0,2	0,000	9,4	0,091	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	0,954	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	0,914	0,1	0,939	9,4	1,000	0,2	0,202
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,209	0,1	1,000	9,4	0,999	0,2	0,923
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,028	0,1	1,000	9,4	0,861	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,146
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,107	9,4	0,943	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,923
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,979	0,1	0,939	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	0,967	0,3	0,948
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,001	0,1	1,000	9,4	0,976	0,2	0,564
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	7,4	1,000	0,1	0,000	9,4	0,967	0,2	0,923
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	7,4	1,000	0,2	1,000	9,4	0,992	0,3	0,008

6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	1,000	0,1	0,001	9,4	0,999	0,2	0,997
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	0,997	0,1	0,000	9,4	1,000	0,3	0,054
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	7,4	0,681	0,1	0,006	9,4	0,802	0,2	0,923
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	1,000	0,2	0,997	9,4	1,000	0,2	0,923
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	0,002	9,4	1,000	0,2	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,2	0,829	9,4	1,000	0,2	0,999
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,001	9,4	1,000	0,2	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,997	0,1	0,149	9,4	1,000	0,2	0,997
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,373	0,1	0,015	9,4	0,996	0,4	0,001
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,954	0,2	1,000	9,4	1,000	0,3	0,239
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,775	0,1	0,272	9,4	0,908	0,2	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,2	0,829	9,4	1,000	0,3	0,617
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,999	0,1	0,035	9,4	1,000	0,3	0,054
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,681	0,1	0,000	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	7,4	1,000	0,1	0,000	9,4	0,124	0,3	0,565
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	1,000	0,1	0,446	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	0,999	0,1	0,624	9,4	0,967	0,3	0,948
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	7,4	0,578	0,1	0,165	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,000	9,4	0,271	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	0,286	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	0,000	9,4	1,000	0,2	0,202
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,446	9,4	1,000	0,2	0,923
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,999	0,1	0,007	9,4	0,983	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,284	0,1	0,086	9,4	1,000	0,4	0,146
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,914	0,1	0,000	9,4	0,996	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,681	0,1	0,002	9,4	1,000	0,2	0,923
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,000	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,997	0,1	0,040	9,4	0,999	0,3	0,948
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,775	0,1	0,748	9,4	0,999	0,2	0,564
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	1,000	0,1	0,001	9,4	0,338	0,3	0,254
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	0,979	0,1	0,000	9,4	0,992	0,4	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	7,4	0,854	0,1	0,006	9,4	0,033	0,3	0,565
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	1,000	0,2	0,997	9,4	1,000	0,3	0,565
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	0,002	9,4	0,575	0,3	0,091
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,2	0,829	9,4	0,492	0,3	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,001	9,4	0,656	0,3	0,008
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,979	0,1	0,149	9,4	0,983	0,3	0,254
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,578	0,1	0,015	9,4	0,271	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,991	0,2	1,000	9,4	0,943	0,4	0,996
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,914	0,1	0,272	9,4	0,066	0,3	0,008
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,2	0,829	9,4	0,412	0,4	0,888
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,035	9,4	0,908	0,4	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,473	0,1	0,000	9,4	0,886	0,3	0,001

3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	7,4	0,775	0,1	1,000	9,4	0,999	0,3	0,710
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	7,4	0,991	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	1,000	0,2	0,000	9,4	0,575	0,3	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	0,508	9,4	1,000	0,2	0,511
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,991	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,997
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,775	0,1	0,992	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,914	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,047
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,011	9,4	1,000	0,3	0,975
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,997	0,1	0,960	9,4	1,000	0,2	0,997
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,508	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,710
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,149	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,883
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	7,4	0,028	0,1	1,000	9,4	0,802	0,3	0,948
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	0,775	0,2	0,000	9,4	1,000	0,3	0,948
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	0,914	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,381
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	0,954	0,1	0,341	9,4	1,000	0,3	0,001
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,054
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,966	9,4	1,000	0,3	0,710
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,006	0,1	1,000	9,4	0,996	0,4	0,982
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,149	0,1	0,004	9,4	1,000	0,3	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,045	0,1	0,886	9,4	0,908	0,3	0,054
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,854	0,1	0,341	9,4	1,000	0,3	0,999
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,473	0,1	0,999	9,4	1,000	0,4	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,009
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C,8%CH	7,4	0,991	0,2	0,000	9,4	0,091	0,3	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	0,954	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	0,914	0,1	0,840	9,4	1,000	0,2	0,202
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,209	0,1	1,000	9,4	0,999	0,2	0,923
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,028	0,1	1,000	9,4	0,861	0,3	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,146
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,053	9,4	0,943	0,3	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,999	9,4	1,000	0,2	0,923
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,979	0,1	0,840	9,4	1,000	0,3	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	0,967	0,3	0,948
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,001	0,1	1,000	9,4	0,976	0,2	0,564
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,2	0,000	9,4	0,802	0,3	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,2	0,068	9,4	0,733	0,2	0,202
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,991	0,2	0,000	9,4	0,861	0,2	0,923
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,775	0,2	0,002	9,4	0,999	0,3	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,914	0,2	0,000	9,4	0,492	0,4	0,146
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,2	0,874	9,4	0,992	0,3	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,997	0,2	0,004	9,4	0,164	0,2	0,923

6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,2	0,068	9,4	0,656	0,3	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,2	0,000	9,4	0,983	0,3	0,948
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,149	0,2	0,000	9,4	0,976	0,2	0,564
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	7,4	1,000	0,1	0,686	9,4	1,000	0,2	0,835
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,999	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,914	0,1	0,999	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,775	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,014
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,999	0,1	0,024	9,4	1,000	0,3	0,812
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,979	0,1	0,991	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,686	9,4	1,000	0,3	0,988
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,381
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,284	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,991
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,508	9,4	1,000	0,2	0,999
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	0,954	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,511
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,681	0,1	0,939	9,4	1,000	0,4	0,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,997	0,1	0,993	9,4	1,000	0,3	0,010
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,954	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,999
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	0,053
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,985	9,4	1,000	0,3	0,001
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,373	0,1	0,238	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	7,4	1,000	0,1	0,992	9,4	1,000	0,2	0,997
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,069	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,001
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,578	0,1	0,011	9,4	1,000	0,3	0,239
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,284	0,1	0,960	9,4	1,000	0,2	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,997	0,1	0,508	9,4	1,000	0,3	0,617
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,914	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,054
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,979	0,1	1,000	9,4	1,000	0,2	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,006	0,1	1,000	9,4	0,999	0,4	0,047
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	0,149	0,1	0,525	9,4	1,000	0,3	0,975
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,045	0,1	1,000	9,4	0,943	0,2	0,997
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,854	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,473	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,710
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,920	9,4	1,000	0,2	0,883
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,5°C, CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,107	9,4	1,000	0,4	0,760
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,001
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,854	0,1	0,939	9,4	1,000	0,4	0,387
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,991	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,982
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,000	0,1	1,000	9,4	1,000	0,4	0,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,718	9,4	0,983	0,3	0,239
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,993	9,4	1,000	0,3	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,200	9,4	1,000	0,3	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,006	0,1	0,002	9,4	1,000	0,3	0,054
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	7,4	0,991	0,1	1,000	9,4	1,000	0,3	0,617

3meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	1,000	9,4	0,992	0,3	0,054
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,001	0,1	0,795	9,4	0,994	0,2	1,000
6meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	1,000	0,1	0,985	9,4	1,000	0,3	0,999
6meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,209	0,1	0,238	9,4	1,000	0,2	0,222
3meses,T. Ambiente,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	7,4	0,045	0,1	0,997	9,4	1,000	0,3	0,009

Anexo 7 Análisis de Modelos Mixtos de porcentaje de germinación Viabilidad, semillas podridas, vacías, de *Hedyosmum luteynii* bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 5%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05).

Contraste	Germinación (%)		Viabilidad (%)		Podridas (%)		Vacías (%)	
	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,5%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,989	0,4	0,760
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,589	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,954	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,589	10989,8	1,000	5,2	0,909	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,989	1733,9	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000

6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,878	10989,8	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,963	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,5	0,231
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	1,000	0,7	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,4	0,760
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,998	0,7	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	0,7	1,000	5,2	0,963	1733,9	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	0,6	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,162	7770,9	1,000	5,2	0,272	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	0,589	10989,8	1,000	5,2	0,909	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,420	10989,8	1,000	5,2	0,689	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,752	10989,8	1,000	5,2	0,543	0,4	0,760
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,044	7770,9	1,000	5,2	0,174	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,273	10989,8	1,000	5,2	0,689	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,6	1,000

3meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	0,963	0,6	1,000
3meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, 5°C, 8% CH	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,5	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, 5°C, 8% CH	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,963	0,5	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, 10°C, 8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, 10°C, 8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,4	0,760
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	1,000	0,7	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, 5°C, CH Inicial	4,5	0,988	7770,9	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, 5°C, CH Inicial	4,5	0,589	0,7	1,000	5,2	0,543	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, 10°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, 10°C, CH Inicial	4,5	1,000	0,6	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 3meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	0,988	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, T. Ambiente, 5% CH vs 6meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	0,420	7770,9	1,000	5,2	0,272	1733,9	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 5°C, 8% CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, 10°C, 8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 10°C, 8%	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,5	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,989	0,4	0,760
3meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	0,589	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,6	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, 5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, 10°C, CH Inicial	4,5	0,954	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,6	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 10°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, 10°C, 8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 10°C, 8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,4	0,760
6meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,6	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, 5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, 10°C, CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, 10°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 3meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C, 8% CH vs 6meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 6meses, 10°C, 8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 3meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, 10°C, 8% CH vs 6meses, T. Ambiente, 8% CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 3meses, 5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 6meses, 5°C, CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,989	1733,9	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 3meses, 10°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 6meses, 10°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C, 8% CH vs 3meses, T. Ambiente, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000

3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,878	10989,8	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,4	0,760
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,998	1733,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,752	10989,8	1,000	5,2	0,689	1733,9	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,998	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,989	1733,9	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,954	10989,8	1,000	5,2	0,543	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,273	0,7	1,000	5,2	0,399	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,998	0,6	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,998	0,7	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,162	7770,9	1,000	5,2	0,174	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	2452,1	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	0,998	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	2452,1	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,988	0,6	1,000	5,2	0,963	1733,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	0,998	1733,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	2452,1	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,589	10989,8	1,000	5,2	0,689	1733,9	1,000
6meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,963	1733,9	1,000

Anexo 8: Análisis de Modelos Mixtos de porcentaje de germinación Viabilidad, semillas podridas, vacías, de *Oreopanax avicenniifolius* bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 5%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar). Los valores p (p-value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05).

Contraste	Germinación (%)		Viabilidad (%)		Podridas (%)		Vacías (%)	
	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,5%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,989	0,4	0,760
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,589	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,954	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,589	10989,8	1,000	5,2	0,909	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,989	1733,9	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,878	10989,8	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,963	0,6	1,000



3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,5	0,231
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	1,000	0,7	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,4	0,760
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,998	0,7	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	0,7	1,000	5,2	0,963	1733,9	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	0,6	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	4,5	0,162	7770,9	1,000	5,2	0,272	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	0,589	10989,8	1,000	5,2	0,909	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,420	10989,8	1,000	5,2	0,689	0,5	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,752	10989,8	1,000	5,2	0,543	0,4	0,760
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,044	7770,9	1,000	5,2	0,174	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,273	10989,8	1,000	5,2	0,689	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	0,963	0,6	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,5	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,963	0,5	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000



6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,4	0,760
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	0,7	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	7770,9	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,589	0,7	1,000	5,2	0,543	1733,9	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	0,6	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,988	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,420	7770,9	1,000	5,2	0,272	1733,9	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,5	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,989	0,4	0,760
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,589	7770,9	1,000	5,2	0,816	0,6	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,954	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,6	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,998	0,4	0,760
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,909	0,6	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,988	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,989	1733,9	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,878	10989,8	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,4	0,760
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,998	1733,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000

6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,6	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,752	10989,8	1,000	5,2	0,689	1733,9	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	4,5	0,998	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,989	1733,9	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,988	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,5	0,231
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,954	10989,8	1,000	5,2	0,543	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	0,273	0,7	1,000	5,2	0,399	1733,9	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,998	0,6	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,878	7770,9	1,000	5,2	0,998	0,7	1,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,162	7770,9	1,000	5,2	0,174	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,5°C, CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	2452,1	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	0,998	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	1733,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	1,000	2452,1	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,752	7770,9	1,000	5,2	0,909	1733,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	0,988	0,6	1,000	5,2	0,963	1733,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	0,998	1733,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	2452,1	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,998	10989,8	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,589	10989,8	1,000	5,2	0,689	1733,9	1,000
6meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	7770,9	1,000	5,2	1,000	0,7	1,000
6meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	0,954	7770,9	1,000	5,2	0,816	1733,9	1,000
3meses,T. Ambiente,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	4,5	1,000	10989,8	1,000	5,2	0,963	1733,9	1,000

Anexo 9: Análisis de Modelos Mixtos de altura, diámetro número de hojas, BR (biomasa radicular) BF (biomasa foliar) y supervivencia de *Vallea stipularis* provenientes de semillas almacenadas bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperaturas (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar), (NA=Non Available). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05).

Contraste	Altura		Diámetro		N° hojas		BR		BF		Supervivencia	
	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,5°C,6%CH	0,7	0,000	0,01	0,000	3,4	0,000	0,1	0,835	0,2	0,972	13,8	0,644
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,10°C,6%CH	0,7	0,836	0,01	1,000	3,4	1,000	0,1	0,677	0,2	0,725	13,8	0,772
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,10°C,6%CH	0,8	0,004	0,01	0,854	4,2	0,047	0,1	0,633	0,2	0,590	13,8	0,644
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,6%CH	0,8	0,976	0,01	1,000	4,0	0,003	0,1	0,999	0,2	1,000	13,8	1,000



3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,6%CH	1,4	0,841	0,01	0,943	7,0	0,985	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,7	0,327	0,01	0,999	3,6	0,946	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,8	0,005	0,01	0,610	4,0	0,010	0,1	0,914	0,2	0,958	13,8	0,942
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,10°C,8%	0,8	0,148	0,01	0,725	4,3	0,913	0,1	0,647	0,2	1,000	14,9	1,000
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,10°C,8%	0,7	1,000	0,01	1,000	3,6	0,189	0,1	0,406	0,2	0,999	13,8	1,000
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,063	0,01	0,952	5,0	0,996	0,1	1,000	0,2	0,900	14,9	1,000
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,7	1,000	0,01	1,000	3,6	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,504
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,569	0,01	0,021	4,0	0,002	0,1	0,999	0,2	1,000	13,8	0,874
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	1,000	0,01	0,999	4,0	1,000	0,1	0,997	0,2	1,000	13,8	0,772
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,7	0,952	0,01	0,022	3,6	0,000	0,1	0,673	0,2	0,773	13,8	0,644
3meses, 5°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,975	0,01	0,998	4,3	0,870	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	0,971
3meses, 5°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,10°C,6%CH	0,8	0,000	0,01	0,000	4,2	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,10°C,6%CH	0,7	0,000	0,01	0,127	3,4	0,762	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,6%CH	0,8	0,000	0,01	0,003	4,0	0,999	0,1	1,000	0,2	0,990	13,8	0,865
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,6%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,8	0,000	0,01	0,000	4,0	0,000	0,1	0,997	0,2	0,316	13,8	0,772
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,7	0,000	0,01	0,423	3,7	0,973	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,10°C,8%	0,8	0,000	0,01	0,000	3,8	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	0,990
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,10°C,8%	0,8	0,000	0,01	0,000	4,0	0,321	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,959
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,000	0,01	0,790	5,0	0,168	0,1	0,742	0,2	0,051	14,9	0,282
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,000	0,01	0,000	4,0	0,000	0,1	0,998	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,000	0,01	0,999	3,6	0,999	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,7	0,000	0,01	0,008	3,6	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,000	0,01	0,994	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,000	0,01	0,000	4,3	0,000	0,1	0,969	0,2	0,738	14,9	1,000
6meses, 5°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,10°C,6%CH	0,7	0,000	0,01	0,071	3,4	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,6%CH	0,8	1,000	0,01	0,997	4,0	0,000	0,1	1,000	0,2	0,826	13,8	0,936
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,6%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,8	1,000	0,01	1,000	4,0	1,000	0,1	0,982	0,2	0,074	13,8	0,874
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,7	0,000	0,01	0,052	3,7	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,10°C,8%	0,8	0,972	0,01	0,970	3,8	1,000	0,1	1,000	0,2	0,996	14,9	0,997
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,10°C,8%	0,8	0,573	0,01	1,000	4,0	0,023	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,986
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,857	0,01	0,608	5,0	0,761	0,1	0,575	0,2	0,008	14,9	0,394
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,8	1,000	0,01	1,000	4,0	1,000	0,1	0,987	0,2	0,972	13,8	1,000
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,001	0,01	0,000	3,6	0,000	0,1	1,000	0,2	0,999	13,8	1,000
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,7	0,285	0,01	0,745	3,6	0,999	0,1	1,000	0,2	0,993	13,8	1,000
3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,082	0,01	0,005	4,0	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses, 10°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	1,000	0,01	1,000	4,3	1,000	0,1	0,908	0,2	0,345	14,9	1,000



3meses, 10°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,6%CH	0,8	0,000	0,01	0,984	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	0,709	13,8	0,865
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,6%CH	1,4	0,001	0,01	1,000	7,0	1,000	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,7	0,000	0,01	0,052	3,6	0,000	0,1	0,975	0,2	0,042	13,8	0,772
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,8	1,000	0,01	1,000	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,10°C,8%	0,8	0,000	0,01	0,004	4,3	0,000	0,1	1,000	0,2	0,986	14,9	0,990
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,10°C,8%	0,7	0,006	0,01	0,111	3,6	1,000	0,1	1,000	0,2	0,999	13,8	0,959
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,000	0,01	1,000	5,0	0,983	0,1	0,533	0,2	0,004	14,9	0,282
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,000	0,01	0,363	3,6	0,000	0,1	0,980	0,2	0,929	13,8	1,000
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,879	0,01	0,971	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	0,997	13,8	1,000
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,037	0,01	1,000	4,0	0,047	0,1	1,000	0,2	0,976	13,8	1,000
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,7	0,145	0,01	0,994	3,6	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 10°C,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,000	0,01	0,110	4,3	0,000	0,1	0,885	0,2	0,243	14,9	1,000
6meses, 10°C,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,6%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,8	1,000	0,01	0,979	4,0	0,000	0,1	1,000	0,2	0,999	13,8	1,000
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,8	0,000	0,01	0,924	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	0,983	13,8	0,993
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,10°C,8%	0,8	0,978	0,01	0,332	4,2	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	1,000
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,10°C,8%	0,8	0,673	0,01	0,996	4,0	0,985	0,1	0,994	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,833	0,01	0,998	5,1	0,847	0,1	0,994	0,2	0,829	14,9	1,000
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,8	1,000	0,01	1,000	4,0	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,761
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,007	0,01	0,110	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,976
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,568	0,01	1,000	4,0	0,005	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,936
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,116	0,01	0,278	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	0,864	13,8	0,865
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	1,000	0,01	0,958	4,5	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	0,997
3meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,5°C,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,5°C,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,6%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,7	0,000	0,01	0,009	3,5	0,000	0,1	0,999	0,2	0,272	13,8	0,978
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	0,7	1,000	0,01	0,992	3,6	1,000	0,1	0,977	0,2	0,877	14,9	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,8	0,168	0,01	1,000	4,2	0,004	0,1	0,892	0,2	0,659	13,8	1,000

3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,996	0,01	0,440	5,0	0,388	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,976	0,01	1,000	3,6	1,000	0,1	1,000	0,2	0,968	13,8	0,644
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,000	0,01	0,000	4,0	0,000	0,1	1,000	0,2	0,774	13,8	0,942
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,082	0,01	0,698	4,0	0,948	0,1	1,000	0,2	0,913	13,8	0,874
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	1,000	0,01	1,000	4,3	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	0,990
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	0,9	0,000	0,01	0,004	4,5	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,7	0,007	0,01	0,023	3,5	0,992	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,999
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,000	0,01	1,000	5,0	0,928	0,1	0,839	0,2	0,041	14,9	0,649
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,000	0,01	0,352	4,0	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,898	0,01	0,991	3,7	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,7	0,026	0,01	0,998	3,7	0,004	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,451	0,01	1,000	4,0	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,000	0,01	0,053	4,4	0,000	0,1	0,989	0,2	0,691	14,9	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,7	0,001	0,01	0,959	3,6	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	1,000	0,01	0,044	5,2	0,255	0,1	0,546	0,2	0,358	15,9	0,999
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,782	0,01	0,906	4,3	1,000	0,1	0,983	0,2	1,000	14,9	0,971
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,000	0,01	0,000	3,8	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,002	0,01	0,022	3,8	0,702	0,1	1,000	0,2	1,000	14,9	0,997
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,001	0,01	0,000	4,3	0,000	0,1	1,000	0,2	0,998	14,9	0,990
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,996	0,01	1,000	4,6	1,000	0,1	0,893	0,2	0,992	15,9	1,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	1,0	0,010	0,01	0,583	5,0	1,000	0,1	0,331	0,2	0,174	14,9	0,999
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,909	0,01	1,000	3,6	0,006	0,1	0,909	0,2	1,000	13,8	0,905
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,8	0,949	0,01	0,001	4,0	0,970	0,1	0,993	0,2	1,000	13,8	0,997
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	1,000	0,01	0,846	4,0	0,446	0,1	0,998	0,2	1,000	13,8	0,986
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,7	1,000	0,01	0,001	3,6	0,800	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	0,959
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,704	0,01	1,000	4,3	0,001	0,1	0,726	0,2	0,945	14,9	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	1,0	0,459	0,01	0,844	5,0	0,763	0,1	1,000	0,2	0,560	14,9	0,192
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	1,0	0,000	0,01	0,998	5,0	0,763	0,1	0,995	0,2	0,250	14,9	0,520
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	1,0	0,007	0,01	1,000	5,0	0,999	0,1	0,984	0,2	0,415	14,9	0,394
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	1,0	0,000	0,01	1,000	5,0	0,614	0,1	0,571	0,2	0,010	14,9	0,282
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	1,1	0,929	0,01	0,402	5,4	0,264	0,1	1,000	0,2	1,000	15,9	0,758
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,7	0,007	0,01	0,000	3,4	0,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,7	0,764	0,01	0,936	3,4	0,997	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,507	0,01	0,038	4,2	0,000	0,1	0,986	0,2	0,982	13,8	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	1,000	0,01	1,000	4,3	1,000	0,1	1,000	0,2	0,999	14,9	1,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,8	0,984	0,01	0,549	4,2	0,006	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,7	1,000	0,01	1,000	3,4	1,000	0,1	1,000	0,2	1,000	13,8	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,013	0,01	0,000	4,3	0,000	0,1	1,000	0,2	0,976	14,9	1,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,7	1,000	0,01	0,473	3,4	0,000	0,1	1,000	0,2	0,996	13,8	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,611	0,01	0,600	4,3	0,794	0,1	1,000	0,2	0,996	14,9	1,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,9	0,157	0,01	0,002	4,3	0,000	0,1	0,906	0,2	0,391	14,9	1,000
6meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Anexo 10: Análisis de Modelos Mixtos de altura, diámetro número de hojas, BR (biomasa radicular) BF(biomasa foliar) y supervivencia de *Hedyosmum luteynii* provenientes de semillas almacenadas bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperatura (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar), (NA=Non Available). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05).

Contraste	Altura		Diámetro		N° hojas		BR		BF		Supervivencia	
	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,5%CH	0,02	0,265	0,01	0,002	0,2	0,363	0,02	0,975	3,6	1,000	14,5	0,725
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	0,02	0,825	0,01	0,083	0,2	1,000	0,03	0,001	4,9	0,000	14,5	0,339
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	0,03	0,133	0,01	1,000	0,3	0,948	0,02	0,044	3,6	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,03	0,008	0,02	0,440	0,3	0,991	0,03	0,002	4,9	1,000	15,7	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,02	1,000	0,01	0,155	0,2	1,000	0,03	0,997	4,9	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,03	0,349	0,01	0,000	0,2	1,000	0,02	0,897	3,5	1,000	14,5	0,002
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,03	0,097	0,02	0,580	0,2	0,581	0,02	0,000	3,5	1,000	14,5	0,017
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	0,000	0,02	0,624	0,3	0,501	0,03	0,999	4,9	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,02	0,036	0,01	1,000	0,2	0,965	0,02	0,023	3,6	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,001	0,01	0,282	0,2	0,997	0,02	0,027	3,5	1,000	14,5	0,009
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,008	0,01	0,816	0,2	0,148	0,02	0,065	3,5	1,000	14,5	0,988
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,001	0,02	1,000	0,2	0,459	0,02	0,053	3,6	1,000	15,7	0,076



3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,04	0,102	0,02	1,000	0,3	0,000	0,03	0,998	4,9	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	0,02	1,000	0,01	0,000	0,2	0,853	0,03	0,068	4,6	0,000	14,5	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	0,02	0,825	0,01	0,083	0,2	1,000	0,02	0,819	3,3	1,000	14,5	0,991
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,03	0,000	0,01	1,000	0,2	1,000	0,03	0,096	4,6	1,000	15,7	0,799
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,03	1,000	0,01	1,000	0,2	1,000	0,03	1,000	4,6	1,000	14,5	0,725
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,02	1,000	0,01	0,155	0,2	0,979	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	0,834
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,5	0,987
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,03	0,749	0,01	1,000	0,2	1,000	0,02	0,091	3,1	1,000	14,5	0,987
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,04	0,000	0,02	1,000	0,2	1,000	0,03	1,000	4,6	1,000	14,5	0,712
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,5	0,596
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,03	1,000	0,01	0,325	0,2	1,000	0,02	0,679	3,3	1,000	14,5	0,804
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,02	0,036	0,01	1,000	0,2	1,000	0,02	0,761	3,1	1,000	14,5	0,962
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,818	0,02	0,002	0,2	1,000	0,02	0,917	3,1	1,000	14,5	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,008	0,01	0,816	0,2	1,000	0,02	0,854	3,3	1,000	15,7	0,999
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,04	0,001	0,02	0,988	0,3	0,026	0,03	1,000	4,6	1,000	14,5	0,489
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	0,02	0,265	0,01	0,002	0,2	0,363	0,03	0,910	4,6	0,000	14,5	0,861
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	15,7	0,183
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,03	0,000	0,02	0,001	0,3	0,989	0,03	1,000	5,7	0,002	15,7	0,447
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,03	1,000	0,01	0,002	0,2	1,000	0,03	0,422	5,7	0,000	14,5	0,339
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,03	1,000	0,02	0,000	0,2	1,000	0,03	0,078	4,5	0,000	14,5	0,987
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,03	0,349	0,01	0,000	0,2	0,446	0,03	0,999	4,5	0,000	14,5	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	0,000	0,02	0,005	0,2	0,435	0,03	0,358	5,7	0,000	14,5	0,327
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,5	0,234
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,996	0,01	0,670	0,2	0,951	0,03	0,955	4,6	0,000	14,5	0,424
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,282	0,02	0,001	0,2	0,995	0,03	0,868	4,5	0,000	14,5	0,999
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,02	0,036	0,01	1,000	0,2	0,076	0,03	0,747	4,5	0,000	14,5	0,999
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,001	0,01	0,282	0,2	0,337	0,03	0,891	4,6	0,000	15,7	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,03	0,002	0,02	0,705	0,3	0,000	0,03	0,395	5,7	0,000	14,5	0,168
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,03	0,000	0,01	0,295	0,3	1,000	0,03	0,946	4,6	1,000	15,7	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,04	0,924	0,02	0,997	0,2	0,999	0,03	0,998	4,6	1,000	14,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,03	1,000	0,01	0,002	0,2	0,977	0,02	0,862	3,1	1,000	14,5	0,038
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,02	1,000	0,01	0,155	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	0,175
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,04	0,000	0,02	0,964	0,3	1,000	0,03	0,994	4,6	0,997	14,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,03	1,000	0,02	1,000	0,2	1,000	0,02	1,000	3,3	1,000	14,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,996	0,01	0,670	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	0,110



6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,03	1,000	0,01	0,325	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,02	0,036	0,01	1,000	0,2	1,000	0,02	1,000	3,3	1,000	15,7	0,403
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,04	0,000	0,02	1,000	0,3	0,042	0,03	0,997	4,6	1,000	14,5	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,04	0,015	0,02	1,000	0,3	1,000	0,03	0,491	5,7	1,000	15,7	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,03	0,000	0,02	0,997	0,3	1,000	0,03	0,109	4,5	1,000	15,7	0,007
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,03	0,000	0,02	1,000	0,3	1,000	0,03	1,000	4,5	1,000	15,7	0,039
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	1,000	0,01	1,000	0,3	1,000	0,03	0,424	5,7	1,000	15,7	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,04	0,000	0,02	0,695	0,3	1,000	0,03	0,976	4,6	1,000	15,7	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,000	0,02	1,000	0,3	1,000	0,03	0,917	4,5	1,000	15,7	0,022
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,04	0,000	0,02	0,009	0,3	1,000	0,03	0,820	4,5	1,000	15,7	0,992
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,000	0,02	0,714	0,3	1,000	0,03	0,933	4,6	1,000	16,7	0,123
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,03	1,000	0,01	0,325	0,3	0,126	0,03	0,463	5,7	1,000	15,7	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,02	0,265	0,01	0,002	0,2	1,000	0,03	1,000	4,5	1,000	14,5	0,002
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,03	0,133	0,01	1,000	0,2	0,999	0,03	0,822	4,5	1,000	14,5	0,017
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	0,000	0,01	1,000	0,2	0,834	0,03	1,000	5,7	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,02	0,373	0,01	0,166	0,2	1,000	0,03	0,992	4,6	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,027	0,01	1,000	0,2	1,000	0,03	0,998	4,5	0,999	14,5	0,009
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,100	0,01	0,002	0,2	0,793	0,03	1,000	4,5	1,000	14,5	0,988
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,04	0,013	0,02	0,998	0,2	0,976	0,03	0,998	4,6	1,000	15,7	0,076
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,04	0,018	0,02	0,999	0,3	0,003	0,03	1,000	5,7	1,000	14,5	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,02	0,825	0,01	0,083	0,2	0,791	0,02	0,086	2,8	1,000	14,5	1,000



6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	0,000	0,02	0,884	0,2	0,832	0,03	1,000	4,5	1,000	14,5	0,002
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,02	1,000	0,01	0,000	0,2	1,000	0,02	0,726	3,1	1,000	14,5	0,004
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,02	0,373	0,01	0,166	0,2	1,000	0,02	0,804	2,8	1,000	14,5	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,994	0,02	0,000	0,2	0,315	0,02	0,945	2,8	1,000	14,5	0,327
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,100	0,01	0,002	0,2	0,764	0,02	0,894	3,1	1,000	15,7	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,04	0,000	0,02	0,104	0,3	0,000	0,03	1,000	4,5	1,000	14,5	0,001
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	0,000	0,02	1,000	0,3	1,000	0,03	0,752	4,5	0,995	14,5	0,016
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,03	0,000	0,01	0,295	0,2	1,000	NA	NA	NA	NA	14,5	0,009
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,03	1,000	0,02	0,580	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	0,027
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,03	1,000	0,01	1,000	0,2	0,998	0,02	0,999	2,8	1,000	14,5	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,02	1,000	0,01	0,000	0,2	1,000	0,02	0,990	2,8	1,000	14,5	0,712
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,02	0,373	0,01	0,166	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	15,7	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,04	0,000	0,02	0,977	0,3	0,036	0,03	0,794	4,5	1,000	14,5	0,005
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	0,03	0,000	0,02	0,594	0,3	1,000	0,03	0,983	4,6	0,999	14,5	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,04	0,000	0,02	1,000	0,2	0,976	0,03	0,994	4,5	0,990	14,5	0,008
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,000	0,02	0,004	0,2	1,000	0,03	0,999	4,5	1,000	14,5	0,987
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,04	0,000	0,02	0,970	0,2	1,000	0,03	0,996	4,6	1,000	15,7	0,072
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,02	0,373	0,01	0,166	0,3	0,412	0,03	1,000	5,7	1,000	14,5	1,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,02	0,265	0,01	0,002	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	0,014
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,02	0,825	0,01	0,083	0,2	0,951	0,02	1,000	3,1	1,000	14,5	0,995
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,03	0,133	0,01	1,000	0,2	1,000	0,02	1,000	3,3	1,000	15,7	0,106
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,03	0,000	0,01	1,000	0,3	0,017	0,03	0,989	4,6	1,000	14,5	1,000

3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,02	1,000	0,01	0,000	0,2	0,906	0,02	1,000	2,8	1,000	14,5	0,583	
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,02	0,825	0,01	0,083	0,2	0,951	0,02	1,000	3,1	1,000	15,7	1,000	
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,03	0,000	0,02	0,884	0,3	0,002	0,03	0,996	4,5	0,999	14,5	0,003	
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,02	0,265	0,01	0,002	0,2	1,000	0,02	1,000	3,1	1,000	15,7	0,900	
3meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,03	0,000	0,01	0,295	0,3	0,174	0,03	0,999	4,5	1,000	14,5	0,931	
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
6meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,03	0,000	0,02	1,000	0,3	0,078	0,03	0,998	4,6	1,000	15,7	0,030	
6meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
3meses,T. Ambiente,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

Anexo 11: Análisis de Modelos Mixtos de altura, diámetro número de hojas, BR (biomasa radicular) BF (biomasa foliar) y supervivencia de *Oreopanax avicenniifolius* provenientes de semillas almacenadas bajo tres niveles de contenido de humedad (Inicial, 8% y 6%); a tres temperatura (T. Ambiente, 5 y 10°C) durante 3 y 6 meses de almacenamiento. (n=4) (SE= desviación estándar), (NA=Non Available). Los valores p (p- value) significativos se encuentran resaltados (p <0.05).

Contraste	Altura		Diámetro		N° hojas		BR		BF		Supervivencia (%)	
	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value	SE	p.value
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,5%CH	0,1	1,000	0,05	1,000	0,07	0,004	0,3	0,929	0,0	0,003	0,1	0,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	0,1	0,003	0,03	1,000	0,05	0,988	0,2	1,000	0,0	0,971	0,1	0,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	0,391	0,05	1,000	0,08	0,122	0,4	0,999	0,0	1,000	0,1	0,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	0,999	0,03	0,998	0,05	1,000	0,2	0,918	0,0	1,000	0,1	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,1	0,000	0,05	1,000	0,08	0,397	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,1	0,966	0,03	1,000	0,05	1,000	0,3	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000



6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	0,878	0,05	1,000	0,07	1,000	0,2	1,000	0,0	1,000	0,1	0,020
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	1,000	0,05	1,000	0,07	1,000	0,2	1,000	0,0	1,000	0,1	0,516
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	0,996	0,03	0,935	0,05	0,998	0,2	1,000	0,0	1,000	0,1	1,000
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	1,000	0,06	0,998	0,09	0,419	0,4	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,000	0,05	0,998	0,07	1,000	0,2	0,337	0,0	1,000	0,1	0,008
6meses, 5°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,313	0,05	1,000	0,07	1,000	0,2	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,5%CH	0,1	0,004	0,04	1,000	0,06	0,022	0,3	0,570	0,0	0,000	0,1	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	0,574	0,03	0,997	0,05	1,000	0,4	1,000	0,0	0,880	0,1	0,377
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	0,999	0,04	0,996	0,07	0,011	0,3	1,000	0,0	0,018	0,1	0,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,1	0,000	0,04	1,000	0,07	0,999	0,4	1,000	0,0	0,118	1214,4	1,000
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,1	0,996	0,05	1,000	0,08	0,019	0,3	1,000	0,0	0,202	0,1	0,069
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	0,977	0,05	1,000	0,07	0,122	0,3	0,517	0,0	0,099	0,1	0,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	1,000	0,05	1,000	0,08	0,049	0,3	0,964	0,0	0,001	0,1	0,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,08	0,002	0,3	0,867	0,0	0,000	0,1	0,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,999	0,03	0,935	0,05	0,998	0,4	0,999	0,0	0,840	0,2	0,583
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,003	0,05	1,000	0,07	0,010	0,3	0,006	0,0	0,011	0,1	0,000
3meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,625	0,05	1,000	0,08	0,007	0,3	0,451	0,0	0,001	0,1	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	1,000	0,05	1,000	0,09	0,830	0,4	0,957	0,0	0,742	0,1	0,377
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	0,000	0,03	0,997	0,05	1,000	0,2	0,474	0,0	0,727	0,1	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,1	0,315	0,07	1,000	0,10	0,995	0,4	0,999	0,0	1,000	1214,4	1,000
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,1	0,741	0,04	1,000	0,07	0,999	0,3	0,999	0,0	0,770	0,1	0,069
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	0,780	0,03	1,000	0,05	1,000	0,3	1,000	0,0	0,566	0,1	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	0,053	0,04	1,000	0,07	1,000	0,2	1,000	0,0	0,998	0,1	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	0,413	0,05	0,999	0,07	0,894	0,3	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,821	0,05	0,994	0,08	0,886	0,4	1,000	0,0	0,798	0,2	0,583
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,999	0,03	0,935	0,05	0,998	0,3	0,941	0,0	0,965	0,1	0,000
6meses, 10°C,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,997	0,05	1,000	0,07	0,985	0,3	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,5%CH	0,1	0,066	0,04	1,000	0,06	0,022	0,4	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,1	0,623	0,04	0,997	0,07	1,000	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,1	0,996	0,06	1,000	0,09	0,235	0,4	1,000	0,0	1,000	0,1	1,000



3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	0,998	0,06	1,000	0,09	0,900	0,4	0,943	0,0	1,000	0,1	0,425
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	0,795	0,05	1,000	0,07	0,122	0,4	1,000	0,0	0,996	0,1	0,021
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	0,970	0,06	0,991	0,09	0,039	0,4	0,996	0,0	0,968	0,1	0,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,975	0,04	0,651	0,07	1,000	0,4	1,000	0,0	1,000	0,2	0,000
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	1,000	0,06	0,994	0,09	0,458	0,4	0,186	0,0	1,000	0,1	0,603
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,07	0,010	0,4	0,922	0,0	0,986	0,1	0,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C,8%CH	0,1	0,000	0,06	0,999	0,10	0,856	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,1	0,366	0,04	0,997	0,07	1,000	0,3	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	0,179	0,05	0,997	0,07	1,000	0,2	0,413	0,0	1,000	0,1	0,043
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	0,825	0,03	1,000	0,05	1,000	0,2	0,964	0,0	1,000	0,1	0,682
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	0,562	0,05	0,714	0,07	0,998	0,2	0,848	0,0	0,994	0,1	1,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,839	0,06	0,806	0,09	0,601	0,4	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,000	0,04	0,651	0,07	1,000	0,2	0,001	0,0	1,000	0,1	0,018
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses,T. Ambiente,5%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,015	0,03	0,935	0,05	0,998	0,2	0,341	0,0	0,999	0,1	0,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C,8%CH	0,1	0,004	0,04	1,000	0,06	0,022	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	0,005	0,05	1,000	0,09	0,957	0,4	0,998	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	0,000	0,05	0,999	0,08	0,486	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	0,001	0,05	1,000	0,08	0,043	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,003	0,05	1,000	0,07	1,000	0,4	1,000	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,834	0,06	1,000	0,10	0,811	0,4	0,505	0,0	1,000	1214,4	1,000
3meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,034	0,06	1,000	0,09	0,363	0,4	0,997	0,0	1,000	1214,4	1,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	0,1	1,000	0,03	1,000	0,05	0,988	0,3	0,997	0,0	1,000	0,1	0,630
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	1,000	0,03	0,998	0,05	1,000	0,3	1,000	0,0	1,000	0,1	0,034
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	1,000	0,03	0,999	0,05	1,000	0,3	1,000	0,0	0,990	0,1	0,000
6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	1,000	0,06	1,000	0,09	0,301	0,4	1,000	0,0	1,000	0,2	0,000
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,116	0,05	1,000	0,07	1,000	0,3	0,251	0,0	1,000	0,1	0,809

6meses, 5°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,07	1,000	0,3	0,994	0,0	0,997	0,1	0,000
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,8%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	0,1	1,000	0,03	0,997	0,05	1,000	0,2	1,000	0,0	0,998	0,1	0,999
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,08	0,947	0,3	1,000	0,0	0,965	0,1	0,541
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,08	0,814	0,4	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,118	0,03	0,999	0,05	1,000	0,3	0,960	0,0	1,000	0,1	1,000
6meses, 10°C,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,08	0,994	0,3	1,000	0,0	0,989	0,1	0,000
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,8%CH	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,5°C, CH Inicial	0,1	1,000	0,05	0,938	0,07	0,999	0,2	1,000	0,0	1,000	0,1	0,998
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	1,000	0,05	0,913	0,09	0,479	0,4	1,000	0,0	0,998	0,1	0,000
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,001	0,04	0,902	0,07	1,000	0,2	0,241	0,0	1,000	0,1	0,990
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, T. Ambiente,8%CH vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,871	0,03	0,999	0,05	1,000	0,2	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,5°C, CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,10°C,CH Inicial	0,1	1,000	0,05	1,000	0,07	0,004	0,4	1,000	0,0	0,981	0,1	0,000
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,027	0,03	1,000	0,05	0,988	0,3	0,680	0,0	1,000	0,1	0,360
6meses, 5°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 5°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,998	0,03	0,998	0,05	1,000	0,3	1,000	0,0	1,000	0,1	0,000
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,10°C,CH Inicial	0,1	0,004	0,04	1,000	0,06	0,022	0,4	0,923	0,0	1,000	0,1	0,000



3meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,999	0,04	0,996	0,07	0,011	0,4	1,000	0,0	0,992	0,1	0,000	
6meses, 10°C,CH Inicial vs 3meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6meses, 10°C,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	0,1	0,594	0,03	0,997	0,05	1,000	0,3	0,977	0,0	1,000	0,1	0,000	
3meses,T. Ambiente,CH Inicial vs 6meses,T. Ambiente,CH Inicial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA